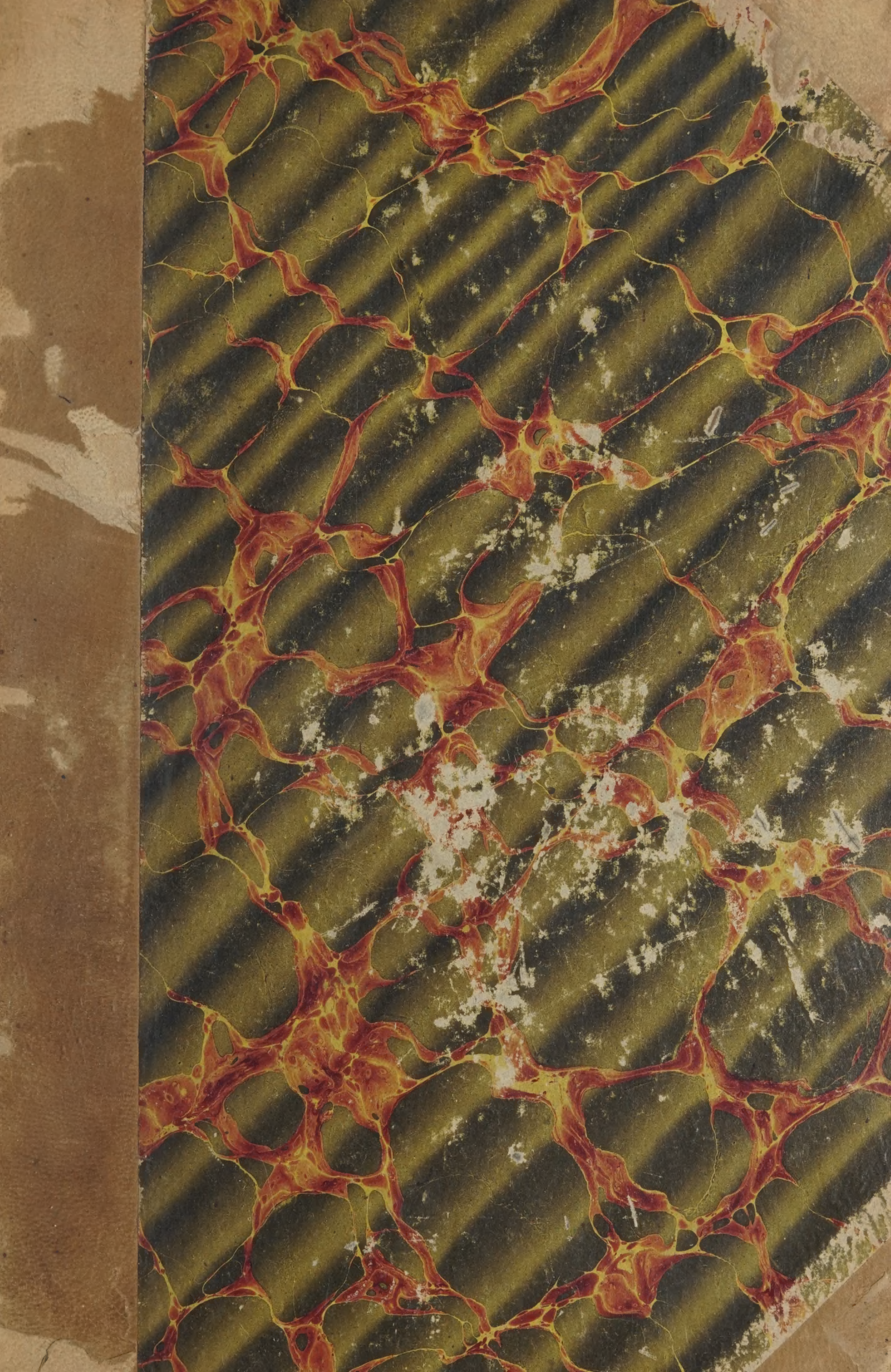
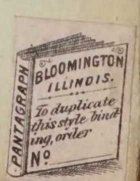


Am. Cab. Ti. Cat.


PANTAGRAPH
BLOOMINGTON
ILLINOIS.
To duplicate
this style binding, order
No

ÉTUDES

SUR LA

MALADIE DES VERS A SOIE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE GAUTHIER-VILLARS,

Rue de Seine-Saint-Germain, 10, près l'Institut.



Lackerbauer phot. *Photogravure Dujardin P.dé Garnier*

HABITATION DE PONT-GISQUET, PRÈS D'ALAIS

où ont été faites les expériences dont les résultats sont exposés dans cet ouvrage.

Imp. par Alfred Chardon, 3 r. Racine, Paris.

ÉTUDES

SUR LA

MALADIE DES VERS A SOIE,

MOYEN PRATIQUE ASSURÉ
DE LA COMBATTRE ET D'EN PRÉVENIR LE RETOUR,

PAR M. L. PASTEUR,

MEMBRE DE L'INSTITUT IMPÉRIAL DE FRANCE ET DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES.

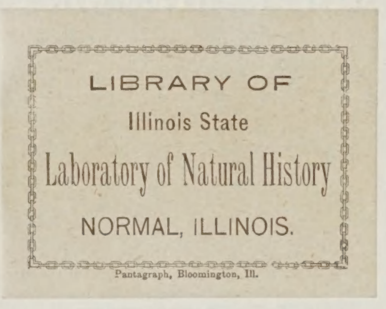
Certos feret experientia fructus.

TOME Ier.

LA PÉBRINE ET LA FLACHERIE.

PARIS,
GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE
DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE IMPÉRIALE POLYTECHNIQUE,
SUCCESSEUR DE MALLET-BACHELIER,
Quai des Augustins, 55.

1870



A

SA MAJESTÉ L'IMPÉRATRICE,

HOMMAGE DE PROFONDE RECONNAISSANCE ET D'UNE VIVE ADMIRATION
POUR SON ESPRIT ÉLEVÉ ET SON GRAND COEUR.

MADAME,

En dédiant ces Études à Votre Majesté, j'accomplis un devoir.

Je venais de les entreprendre, à la bienveillante prière de mon illustre maître, M. Dumas, et j'étais effrayé, découragé par les difficultés sans nombre que j'y avais entrevues, lorsque Votre Majesté me fit l'honneur de m'en parler au Palais de Compiègne.

L'Impératrice, touchée des misères qu'entraînait à sa suite la maladie qui, depuis quinze années, décimait les vers à soie et ruinait l'une des plus belles industries agricoles de la France, daigna prendre intérêt à mes premières observations et m'inviter à les suivre, me disant que la science n'a jamais plus de grandeur que dans les efforts qu'elle fait pour étendre le cercle de ses applications bienfaisantes.

Je fis alors à Votre Majesté une promesse que jai eu à cœur d'acquitter par cinq années de persévérantes recherches.

Je me devais à moi-même de faire connaître cette circonstance, d'abord pour remercier Votre Majesté de ses encoura-

gements, ensuite pour apprendre aux populations du Midi depuis si longtemps éprouvées par le mal que j'ai cherché à prévenir, à qui elles devront faire remonter leur reconnaissance, si, comme j'en ai le ferme espoir, mes Études sont couronnées de succès.

Je suis, avec le plus profond respect,

Madame,

de Votre Majesté,

le très-humble, très-obéissant et très-fidèle serviteur,

L. PASTEUR,

Membre de l'Académie des Sciences.

PRÉFACE.

Je devrais commencer cet Ouvrage en m'excusant de l'avoir entrepris. J'étais si peu préparé aux recherches qui en forment le sujet, qu'en 1865, lorsque le Ministre de l'Agriculture (1) me chargea d'étudier les maladies qui décimaient les vers à soie, je n'avais pas encore eu l'occasion de voir le précieux insecte. J'hésitai beaucoup à accepter cette délicate mission. Outre que je n'avais pas l'espoir de la mener à bonne fin, j'éprouvais le regret de devoir abandonner, pour un temps nécessairement fort long, des travaux qui m'étaient chers et dont les développements imprévus enflammaient mon ardeur. C'était au moment où les résultats de mes recherches sur les ferments organisés, animaux et végétaux, m'ouvraient une vaste carrière. Comme application de ces études, je venais de reconnaître la véritable théorie de la formation du vinaigre et de découvrir les causes des maladies des vins dans la présence de champignons microscopiques. Mes expériences avaient jeté une lumière nouvelle sur la question des générations dites *spontanées*. Si j'osais me permettre cette antithèse, le rôle des infiniment petits m'apparaissait infiniment grand, soit comme cause de diverses maladies, notamment des maladies contagieuses, soit pour contribuer à la décomposition et au retour à l'atmosphère de tout ce qui a vécu.

(1) M. Béhic.

Un jour, c'était, je crois, au commencement du mois d'octobre 1868, rencontrant M. Dumas au sortir d'une des séances de l'Académie des Sciences : « Ah! lui dis-je, je vous ai fait un bien grand sacrifice en 1865. » On venait d'agiter dans cette séance diverses questions relatives aux fermentations et à la contagion, et cela avait ravivé tous mes regrets. C'est, en effet, M. Dumas qui m'a engagé dans les études qu'on va lire. Comment ai-je cédé à sa confiante prière, malgré mon insuffisance, malgré l'attrait de mes travaux commencés? Je ne puis répondre autre chose, sinon que je n'aurais su trouver la hardiesse de résister à l'invitation d'un confrère illustre et d'un maître vénéré. Au début de ma carrière, j'ai tressailli comme tant d'autres sous le charme de sa lumineuse parole dans l'enseignement; en grandissant, j'ai admiré ses travaux, la sûreté de ses jugements et de ses principes dans toutes les choses de la science; dans l'âge mûr, j'ai éprouvé les bienfaits de ses conseils et les témoignages de son amitié.

Les motifs qui portèrent M. Dumas à provoquer de nouvelles études sur l'épizootie des vers à soie méritent d'être connus.

En 1865, le Sénat fut appelé à délibérer sur les vœux d'une pétition signée par 3574 propriétaires de nos départements séricicoles, réclamant l'attention du Gouvernement sur les désastreux effets de la maladie des vers à soie et demandant que des mesures fussent prises, notamment « pour diminuer les charges de la propriété par le dégrèvement des impôts, pour mettre à la disposition des éleveurs des graines de meilleures provenances, et pour assurer l'étude de toutes les questions qui se rattachaient à cette épizootie persistante, tant au point de vue de la pathologie qu'à celui de l'hygiène. »

La grande autorité scientifique de M. Dumas, sa parfaite

connaissance de l'industrie de la soie, principal revenu de son pays natal, lui valurent l'honneur d'être l'organe du Sénat dans cette importante affaire.

C'est au moment où il rédigeait le Rapport qu'il devait lire à l'éminente assemblée, que M. Dumas m'entretint pour la première fois du fléau qui désolait le midi de la France, et qu'il m'engagea à me livrer résolûment à de nouvelles recherches en vue de le conjurer, s'il était possible. « Votre proposition, écrivis-je à mon illustre confrère, me jette dans une grande perplexité ; elle est assurément très-flatteuse pour moi, son but fort élevé, mais combien elle m'inquiète et m'embarrasse ! Considérez, je vous prie, que je n'ai jamais touché à un ver à soie. Si j'avais une partie de vos connaissances sur le sujet, je n'hésiterais pas : il est peut-être dans le cadre de mes études présentes. Toutefois, le souvenir de vos bontés me laisserait des regrets amers si je refusais votre pressante invitation. Disposez de moi. » M. Dumas me répondit le 17 mai 1865 : « Je mets un prix extrême à voir votre attention fixée sur la question qui intéresse mon pauvre pays ; la misère dépasse tout ce que vous pouvez imaginer. »

Je quittai Paris le 6 juin 1865, me rendant à Alais, dans le département du Gard, le plus important de tous nos départements pour la culture du mûrier, et celui où la maladie sévissait avec la plus cruelle intensité. La récolte avait été déplorable, une des plus mauvaises que l'on eût jamais vues, malgré l'appoint d'excellentes graines arrivées du Japon. Les éducations venaient d'être terminées. On put néanmoins m'en indiquer une qui touchait à sa fin et qui était située à un kilomètre de la ville. Je m'installai auprès de la petite magnanerie, me familiarisant de mon mieux avec la nature de la maladie par d'incessantes observations. Je rendis compte de celles-ci à l'Académie des

Sciences, au mois de septembre 1865, avec toute la réserve que commandait mon inexpérience. Mes études des années subséquentes n'ont été que le développement de mes premiers aperçus. Aujourd'hui, j'ai la ferme conviction d'être arrivé à la connaissance d'un moyen pratique, propre à prévenir sûrement le mal et à empêcher son retour à l'avenir. Aussi, bien que j'aie consacré près de cinq années consécutives aux pénibles recherches expérimentales qui ont altéré ma santé, je suis heureux de les avoir entreprises et qu'une parole auguste m'ait donné le courage d'y persévérer. Les résultats auxquels je suis arrivé offrent peut-être moins d'éclat que ceux que j'aurais pu attendre de recherches poursuivies dans le champ de la science pure, mais j'ai la satisfaction d'avoir servi mon pays en m'appliquant, dans la mesure de mes forces, à trouver un remède à de grandes misères. C'est l'honneur du savant de placer les découvertes qui ne peuvent avoir à leur naissance que l'estime de ses pairs bien au-dessus de celles qui conquièrent aussitôt la faveur de la foule par l'utilité d'une application immédiate; mais, en face de l'infortune, c'est également un honneur de tout sacrifier pour tenter de la secourir. Peut-être aussi aurai-je donné aux jeunes savants le salutaire exemple des longs efforts dans un sujet difficile et ingrat.

L. Pasteur.

ÉTUDES

SUR LA

MALADIE DES VERS A SOIE.

INTRODUCTION.

CHAPITRE PREMIER.

NOTIONS SUR LA MALADIE RÉGNANTE CONSIDÉRÉE D'UNE MANIÈRE GÉNÉRALE.

§ I. — Importance de la sériciculture en France.

Un habile et savant éducateur s'exprimait ainsi en 1862, dans un travail couronné par l'Académie du Gard : « Le voyageur qui aurait parcouru, il y a une quinzaine d'années, les montagnes des Cévennes, et qui reviendrait actuellement sur ses pas, serait étonné et vivement affecté des changements de toute nature qui se sont opérés en si peu de temps dans cette contrée.

» Jadis, il voyait, sur le penchant des collines, des hommes agiles et robustes briser le roc, établir avec ses débris des murs solidement construits, destinés à supporter une terre fertile, mais péniblement préparée, et élever ainsi, jusques au sommet des monts, des gradins échelonnés plantés en mûriers. Ces hommes,

malgré les fatigues d'un rude travail, étaient alors contents et heureux, parce que l'aisance régnait à leur foyer domestique.

» Aujourd'hui les plantations de mûriers sont entièrement délaissées ; l'*arbre d'or* n'enrichit plus le pays, et ces visages, autrefois radieux, sont maintenant mornes et tristes : là où régnait l'abondance ont succédé la gène et le malaise (1). »

Ce tableau est plutôt affaibli qu'exagéré. Le temps n'a fait que l'assombrir, et la misère est la même dans tous nos départements séricicoles.

Jetons un rapide coup d'œil sur l'importance de la sériciculture dans notre pays.

La culture du mûrier et l'élève du ver à soie commencèrent aux XIIIe et XIVe siècles dans la Provence, le comtat d'Avignon et le Languedoc.

Les rois de France, notamment Henri IV et Louis XIV, si bien secondés par Olivier de Serres et par Colbert, encouragèrent puissamment cette industrie ; mais c'est seulement dans notre siècle qu'elle a réalisé de grands progrès. On peut évaluer à 100 000 kilogrammes seulement la récolte des cocons au temps de Louis XIV.

En 1788, la France produisait déjà annuellement 6 000 000 de kilogrammes.

« La révolution arrêta d'abord cet élan. Les arts de luxe furent proscrits ; les soies tombèrent à un vil prix. La culture des mûriers fut abandonnée dans un grand nombre de localités ; on cessa d'en planter de nouveaux.... Mais, dès qu'à la voix du premier Consul et sous la protection de sa puissante volonté, la sérénité put renaître, on se remit à l'œuvre de toutes parts... En 1808, Chaptal porte à 5 ou 6 000 000 de kilogrammes le poids de la récolte des cocons, que les malheurs de la révolution avaient réduite à 3 000 000 environ ; l'invention du métier à la Jacquard donna une nouvelle impulsion à la fabrication, et quand la paix survint,

---

(1) *La maladie des vers à soie : conseils aux éducateurs*, par M. Jeanjean, secrétaire du Comice agricole du Vigan, directeur de l'Établissement d'éducations précoces de Saint-Hippolyte (Gard) ; Montpellier, 1862.

en 1815, quand tous les pays de l'Europe se retrouvèrent en présence pour ne plus lutter, cette fois, que d'intelligence, d'activité et d'industrie, la progression fut rapide partout (1). »

Voici des chiffres officiels qui permettront de juger des progrès de l'industrie séricicole dans ce siècle ; ils sont relatifs à la quantité de cocons produite annuellement en France :

De 1821 à 1830.............	10 000 000 de kilogrammes,
De 1831 à 1840.............	14 000 000 »
De 1841 à 1845.............	17 000 000 »
De 1846 à 1852.............	21 000 000 »
En 1853....................	26 000 000 »

Le prix moyen du kilogramme de cocons, en 1853, a été de 5 francs environ. La culture du mûrier a donc produit, dans cette année, un revenu de 130 000 000 de francs. M. Dumas, dans son Rapport au Sénat, évalue à 1 100 000 000 de francs la production de la soie dans le monde connu. La France entre donc dans ce chiffre pour plus d'un dixième (2).

Si la progression que nous venons de signaler dans la première moitié de ce siècle eût continué, et tout y aidait sous un règne qui a su donner un si grand essor aux diverses branches de l'industrie nationale, on pourrait évaluer aujourd'hui la production annuelle de la soie en France à plus de 50 000 000 de kilogrammes et son revenu à 300 000 000 de francs ; car le prix de 6 francs le kilogramme ne serait pas trop élevé en présence du renchérissement de toutes choses, alors même qu'on jouïrait d'abondantes récoltes. Malheureusement, c'est au moment où se multipliaient les plantations de mûrier, alimentées par des pépinières chaque jour plus nombreuses, que toute cette prospérité a disparu devant un terrible fléau.

---

(1) Comte de Gasparin, *Essai sur l'histoire de l'introduction du ver à soie en Europe*, p. 111 ; Paris, 1841.

Le chiffre de 3 000 000 de kilogrammes environ, pendant la révolution, est emprunté à un article de M. de Quatrefages dans la *Revue des Deux Mondes*, du 1er mars 1860.

(2) Rapport de M. Dumas au Sénat, 9 juin 1865. *Voir* t. II, p. 3.

Après la récolte de 1853, la plus abondante du siècle, la production s'est abaissée,

En 1854, à	21 500 000 kilogrammes.
En 1855, à	19 800 000 »
En 1856, à	7 500 000 »

et progressivement,

En 1863, à	6 500 000 kilogrammes.
En 1864, à	6 000 000 »
En 1865, à	4 000 000 »

ce qui causa une perte de 100 000 000 de francs pour la seule année 1865 (1).

§ II. — Apparition de la maladie ; ses ravages, sa propagation.

La récolte de 1848 avait été très-satisfaisante, particulièrement dans les Cévennes. L'abondance des produits, jointe aux malheurs de la révolution, avait fait descendre le prix du kilogramme de cocons à $2^{fr},50$. Tout à coup, sous l'influence de causes inconnues, ou mieux sans causes apparentes saisissables, on constata avec surprise, à la récolte de 1849, que dans beaucoup de localités une foule de chambrées avaient péri (2). En 1850, les mêmes faits se manifestèrent, les échecs furent même plus multipliés que l'année précédente, et cet état de choses insolite s'étendit à des localités nouvelles. La situation s'aggrava de plus en plus dans les années 1851, 1852, 1853. Pourtant la production des cocons s'accroissait progressivement plutôt qu'elle ne diminuait, et l'année 1853, ainsi que je l'ai rappelé précédemment, est citée pour sa récolte exceptionnelle, qui atteignit le chiffre de 26 000 000 de kilo-

(1) Rapport de M. le comte de Casabianca au Sénat; 29 juillet 1868. *Voir* t. II, p. 38.

(2) Les éducateurs les plus éclairés, tout en reconnaissant que la récolte de 1848 a été très-abondante, affirment que, déjà dans les années 1845, 1846, 1847, on se plaignait du grand nombre des insuccès des chambrées. Mais l'idée de les attribuer à une maladie spéciale ne se présentait à personne. Il est très-probable que la maladie actuelle commençait à sévir.

grammes de cocons. On s'expliquera aisément, par les détails dans lesquels je vais entrer, cette apparente contradiction d'une augmentation dans les récoltes, au fur et à mesure que l'épizootie se développait.

Les échecs de 1849 stimulèrent le commerce des graines, qui, déjà depuis plusieurs années, avait commencé sur divers points des montagnes des Cévennes jugés plus favorables à la confection des semences. Comme la récolte avait été très-bonne en Lombardie, quelques négociants allèrent acheter des graines dans ce pays pour alimenter les éducations de 1850 (1); ces graines s'étant bien comportées, on eut recours de plus en plus aux semences d'Italie et à celles de quelques autres localités séricicoles. Ces semences étrangères finirent par dominer tellement, en 1853, qu'on en obtint une récolte remarquablement abondante. Mais ce qui accusait l'existence du fléau et son extension, c'étaient les échecs de plus en plus nombreux chez les éducateurs qui cherchaient à élever, comme autrefois, sur une échelle plus ou moins grande, la graine issue de cocons produits dans nos départements séricicoles (2). Les graines étrangères offraient des réussites : les graines indigènes, qu'elles provinssent de nos races ou des races importées, donnaient lieu aux plus cruels mécomptes.

---

(1) Depuis plusieurs années avant 1849, une grande maison de filature de Ganges, la maison *Aigoin de l'Arbre*, faisait venir annuellement d'Italie une provision de graine qu'elle distribuait aux éducateurs du canton, préférant, dit-on, la qualité des cocons de la Lombardie à ceux des Cévennes, et trouvant sans doute aussi que ces graines réussissaient mieux que les graines indigènes.

(2) Des faits du même ordre se sont produits dans ces derniers temps sous l'influence des arrivages croissants des graines du Japon, c'est-à-dire que les récoltes ont été en augmentant depuis 1866, bien que le fléau n'eût pas diminué d'intensité. En 1864, un hardi sériciculteur de la Drôme, M. Berlandier, rapporta du Japon quelques cartons de graine qui donnèrent des vers d'une santé parfaite. En 1865, on éprouva de nouveau les graines de cette provenance sur une échelle un peu plus grande, grâce à l'initiative de la Société d'Acclimatation de Paris. Au commencement de l'année 1866, l'Empereur distribua 15 000 cartons de ces mêmes semences, qu'il avait reçus en don de la part du Taïcoun. Les éducateurs se montrèrent de plus en plus satisfaits de la vigueur des vers d'origine japonaise; aussi, dans les années 1866, 1867 et 1868, une foule de négociants français et italiens s'occupèrent de l'importation en Europe des graines du Japon. J'écris ces

Tel a été un premier caractère du fléau, caractère qui s'est maintenu jusqu'à nos jours. En résumé, dans les premières années où sévissait en France l'épizootie des vers à soie, il était assez facile d'obtenir des récoltes, à la condition de s'adresser aux semences étrangères, mais le grainage indigène devenait de plus en plus improductif, particulièrement dans nos départements de grande culture. On ne devait pas tarder à reconnaître les désastreuses conséquences de cette situation. Si le mal, en effet, était de telle nature qu'il dût envahir l'Italie, l'Espagne et les autres contrées séricicoles, le moment viendrait où l'on ne pourrait plus se procurer nulle part des semences saines et où la récolte des cocons s'abaisserait de plus en plus. Ce fut malheureusement à peu près ainsi que les choses se passèrent.

Dans cette même année 1853, où les semences importées d'Italie donnaient à la France une récolte si abondante, la maladie fit invasion en Lombardie et les éducations de cette contrée commencèrent à offrir, en 1854, des insuccès qui furent bien plus nombreux en 1855. L'année suivante, le fléau prit d'immenses proportions. Les graines préparées en 1855 avec les éducations les mieux réussies du nord de l'Italie, graines qui furent introduites dans notre Midi en grande quantité, amenèrent une véritable catastrophe. Le mal fut si grand, que les cocons,

---

lignes à la veille de la campagne séricicole de 1869 : or, les documents officiels constatent qu'il est arrivé, à la fin de l'année 1868, tant en France qu'en Italie, environ 2400000 cartons japonais (voir *quatrième Partie*, t. II, p. 310, les documents officiels dont je parle). C'est sous l'influence de ce commerce nouveau que la récolte des cocons a été en augmentant en France et en Italie depuis l'année 1866. Tandis que la production totale pour la France en 1865 ne s'est élevée qu'à 4000000 de kilogrammes, celle de 1866 a atteint 16400000 kilogrammes, et, pour 1867, 13400000 kilogrammes. La statistique dressée par l'Administration n'est pas encore connue pour l'année 1868, mais il est probable qu'elle constatera au moins le *statu quo*, et nul doute qu'il y aura une progression nouvelle en 1869. Malheureusement, ce n'est là qu'un progrès factice; le mal continue de sévir avec une intensité plutôt accrue que diminuée. La preuve en est que la reproduction des belles races indigènes, si supérieures par leurs produits aux graines du Japon, est toujours frappée de stérilité. La situation n'est pas meilleure en Italie, en Espagne, en Portugal, etc. Néanmoins, aujourd'hui, comme à toutes les époques depuis que règne la maladie, on rencontre d'excellentes chambrées de races indigènes dans tous les pays séricicoles.

dont le prix moyen avait été de 5 francs le kilogramme en 1855, se vendirent 8 francs en 1856, et que la récolte totale tomba de 19 800 000 kilogrammes à 7 500 000.

L'Espagne, de son côté, éprouvait les mêmes malheurs. Pendant deux années seulement on avait pu y pratiquer des grainages productifs.

L'embarras était extrême. Il fallut chercher ailleurs les éléments de moins chétives récoltes. Des négociants se rendirent dans les îles de l'Archipel, en Grèce et en Turquie. On tira surtout d'Andrinople des graines excellentes, qui pallièrent un moment les souffrances; mais, en 1859-1860, les mêmes faits qui s'étaient produits en Lombardie et en Espagne se renouvelèrent en Turquie. La maladie décima les chambrées des environs d'Andrinople en 1860.

Les marchands de graine, stimulés par le gain d'un commerce de plus en plus lucratif et sans contrôle, portèrent plus loin dans le Levant leurs reconnaissances et leurs achats. La Syrie, les provinces du Caucase, la Valachie et la Moldavie furent explorées à leur tour, mais à leur tour envahies par le fléau. Enfin, en 1864, toutes les contrées séricicoles de l'Europe et une partie de celles de l'Asie ne pouvaient plus produire que des semences infectées : à l'extrême Orient, le Japon seul restait encore sain (1).

---

(1) Je dois la Note suivante à l'obligeance de M. Françaison, chef de l'une des principales maisons de filature d'Alais :

« En 1848	Récolte énorme (dans les Cévennes).
1849	Quelques symptômes de maladie.
1850	Aggravation.
1851, 1852, 1853, 1854, 1855	Importation de graines d'Italie et de graines d'Espagne. — Réussite générale. — En 1854, déjà des insuccès. — En 1855, échecs nombreux.
1856, 1857, 1858	Graines d'Andrinople donnant de bons résultats.
1859, 1860	Graines d'Andrinople et de Nouka.
1861	Les Andrinople échouent et les Nouka sont appelées à les remplacer jusqu'en 1864.

» Pendant cette dernière période, on essaya des graines de l'Asie Mineure qui ne

J'expliquerai plus tard comment il arriva que le fléau a suivi précisément dans sa marche les opérations du commerce des graines.

§ III. — Apparences extérieures de la maladie.

Aussi loin qu'on remonte dans l'histoire de la sériciculture, on trouve chez les auteurs bacologues la description de diverses maladies auxquelles sont sujets les vers à soie et qui entraînent parfois la perte partielle ou totale des éducations; mais, dans les temps de prospérité de cette industrie, le nombre des échecs était relativement restreint, et, le plus ordinairement, on pouvait leur attribuer une cause prochaine : mauvais hivernage de la graine (1); vers éclos à une température trop élevée dans un air desséchant quand règnent des vents du nord très-secs, comme il en existe fréquemment dans le midi de la France au commencement du mois d'avril; mauvaise qualité de la feuille; encombrement excessif des vers; trop de chaleur, surtout au moment des mues; défaut d'aération suffisante, telles étaient quelques-unes des causes auxquelles il fallait rapporter les insuccès des magnaneries. La plupart, on le voit, correspondent à l'inexpérience des éleveurs ou à leur négligence. Aussi, c'était une mauvaise note de ne pas réussir sa chambrée. Il y avait dans ces époques fortunées de mauvais magnaniers; on n'en connaît plus aujourd'hui : l'excuse du fléau couvre tout.

Un second état de choses, ainsi que je l'ai dit précédemment, commença à se manifester en 1849. Les éducateurs habiles et soigneux virent périr leurs chambrées sans qu'on pût en rien accuser leur négligence.

---

réussirent qu'imparfaitement. Enfin, en 1865, on fut obligé de s'adresser au Japon après avoir essayé des graines de la Chine, qu'on abandonna bientôt : les graines de cette provenance ne sont jamais arrivées saines en France. »

(1) *Voir* à ce sujet la Note de M. Duclaux, t. II, p. 315.



Lackerbauer phot. *Hélio lith. p[ie] Pinel.*

VERS SAINS — RACES DE PAYS.

Les symptômes du mal étaient multiples et changeants, à le considérer, du moins, dans ses apparences extérieures. Quelquefois, dès l'instant de l'éclosion de la graine, la maladie s'annonçait par l'existence d'une foule d'œufs stériles ou par une mortalité considérable des vers dans les premiers jours de leur naissance. D'autres fois, le plus souvent même, l'éclosion était excellente et complète et les vers arrivaient jusqu'à la première mue. Mais celle-ci se faisait mal; un grand nombre de vers, prenant peu de nourriture à chaque repas, restaient plus petits que les autres, avec un aspect un peu luisant et une teinte noirâtre. Ils étaient encore dans cet état lorsque les autres s'alitaient, ou déjà sortaient de la mue. Par suite, au lieu de vers réguliers, bien égaux, parcourant ensemble toutes les phases de cette première mue, ainsi que le montre la planche ci-jointe, l'éducation commençait à présenter une inégalité sensible qui s'accusait de plus en plus à chacune des mues suivantes.

Parallèlement à ces symptômes, il était facile de constater une mortalité plus ou moins sensible. Les vers qui meurent dans les premiers âges se dessèchent, se mêlent et se confondent aux débris de la litière, et il faut quelque attention pour retrouver leurs cadavres. Dans les circonstances dont je parle, le magnanier n'avait pas besoin de recourir à une observation attentive des litières pour se convaincre des pertes qu'éprouvait sa chambrée. Un des meilleurs signes du bon état de santé des vers est dans la place qu'ils occupent sur les tables. Elle doit s'accroître en quelque sorte quotidiennement. Il faut que les vers foisonnent, pour ainsi dire, comme si chaque jour leur nombre devenait plus grand. Sous l'influence de la terrible maladie, au contraire, les tables se recouvraient avec une désespérante lenteur, et, quand arrivait le dernier âge, l'espace utilisé dans la magnanerie était à peine la moitié, le tiers, le quart ou moins encore, de la surface nécessaire à une éducation saine d'égale importance.

Le mal se présentait quelquefois dans des conditions sinon plus fatales, du moins plus cruelles, car les déceptions succédaient à des espérances prolongées. La chambrée avait offert une très-bonne marche jusqu'à la troisième et même jusqu'à la quatrième

mue; l'égalité et la santé des vers ne laissaient rien à désirer; mais bientôt après la sortie de la quatrième mue, dès cette époque même, on commençait à craindre un insuccès : les vers sortant de la quatrième mue ont une teinte naturellement jaunâtre, qui disparaît peu à peu les jours suivants. Or il arrivait que des vers en grand nombre conservaient cette couleur de rouille sans *blanchir*, comme c'est la règle lorsqu'ils sont sains. Ces vers rouillés prenaient bien à chaque repas un peu de nourriture, mais bientôt ils s'éloignaient de la feuille. Il en résultait une extrême inégalité dans l'éducation; les tables étaient couvertes de vers offrant toutes les tailles, depuis celle de la quatrième mue jusqu'à celle de vers prêts à monter à la bruyère. En même temps, on voyait le corps des vers malades se tacher progressivement de meurtrissures noires irrégulièrement disséminées sur la tête, sur les anneaux, sur les fausses pattes, sur l'éperon. Çà et là, d'autre part, on apercevait des vers morts; en soulevant la litière, on en trouvait en grand nombre.

On pressent aisément ce que pouvait être la récolte dans ces tristes circonstances. Une once de graine de 25 grammes fournissait à peine 15, 10, 5 kilogrammes de cocons et même moins, la plupart très-faibles en soie. Trop souvent le mal était plus intense encore, et le magnanier se voyait contraint de jeter ses vers avant de mettre la bruyère. Le lecteur aura peine à comprendre que les deux planches suivantes représentent deux éducations de vers exactement du même âge, nés le même jour, en même nombre, nourris de la même feuille. Tels sont quelques-uns des effets de cette redoutable maladie.

Il y avait enfin une dernière forme du mal qu'il importe essentiellement de distinguer de celle que je viens de décrire. Non-seulement les vers avaient eu la marche la plus régulière durant toutes leurs mues, y compris la quatrième, mais en outre la sortie de cette dernière, considérée à juste titre comme la plus critique, s'était faite dans les meilleures conditions, et les vers approchaient de la montée à la bruyère, en donnant à l'éleveur les espérances les mieux fondées. Tout à coup, particulièrement vers l'époque de la grande *fraize*, on pouvait s'apercevoir que les



Lackerbauer phot *Hélio lith pie Prinet*

PÉBRINE OU MALADIE DES CORPUSCULES



VERS ÉGAUX ENTRE LA 3E ET LA 4E MUE.

vers, au lieu de s'emparer de la feuille avec voracité dès qu'elle était jetée sur les tables, se promenaient languissamment sur elle avant de la saisir. Considérez des vers sains et robustes dans les derniers jours de leur vie à l'état de larves, lorsque leur appétit est le plus exalté, ils ne prennent pas la peine de changer de place pour rechercher soit une position plus commode, soit une feuille plus à leur goût : dans quelque situation qu'ils se trouvent, couchés sur le dos, gênés par leurs voisins ou par la litière, contournés sur la feuille ou recouverts par elle, vous les voyez s'en emparer sur-le-champ et la dévorer, pour ainsi dire, à l'instant même où elle est jetée sur les tables. La planche photographique de la page suivante ne donne qu'une image affaiblie de ce curieux spectacle. C'est alors que, dans la magnanerie, on entend le bruit des mandibules simuler le bruit de la pluie qu'un orage abat sur les arbres. C'est alors aussi que la joie est au cœur des magnanarelles. Le temps de la moisson est proche, la bruyère va se couvrir de soie aux couleurs d'or ou d'argent. Mais si vos vers hésitent à s'emparer de la feuille, s'ils paraissent vouloir se mettre plus à l'aise, ou chercher une feuille mieux à leur convenance, soyez dans la plus vive inquiétude. C'est le signe d'un affaiblissement et la preuve qu'ils n'ont pas digéré les repas précédents. Vos tables ne tarderont pas à se couvrir de cadavres, et votre douleur sera d'autant plus poignante que les vers auront conservé jusqu'à la fin un si bel aspect qu'il faudra les toucher pour être assuré qu'ils sont réellement immobiles et sans vie. On dirait la mort par apoplexie chez l'espèce humaine.

Telles ont été les formes diverses sous lesquelles ont péri les chambrées de vers à soie depuis vingt ans. Je démontrerai qu'elles se rapportent à deux maladies distinctes et non à une seule ou à plus de deux, comme on l'avait cru par erreur jusqu'en 1867, époque à laquelle j'ai mis en lumière les faits dont je parle. Les apparences morbides que j'ai décrites en dernier lieu correspondent à une maladie qui a toujours fait des ravages dans les éducations de vers à soie et qui est connue depuis longtemps sous le nom de maladie des *morts-blancs* ou des *morts-flats* (maladie des *tripes* dans quelques localités). Toutes les autres formes du mal

dont j'ai parlé se rapportent, au contraire, à une autre maladie également fort ancienne, mais que les auteurs avaient mal distinguée, ce qui a fait croire de nos jours à plusieurs qu'elle était nouvelle. Cette maladie est, à proprement parler, la maladie qui règne avec intensité depuis vingt ans, celle qui a parcouru l'Europe et l'Asie à la suite du commerce des graines et dont les premiers effets désastreux ont commencé à être remarqués en 1849. Elle porte les noms de *pébrine* ou de *gattine*, ou encore de maladie des *corpuscules*. Je dirai bientôt le sens de ces expressions. On l'a appelée quelquefois *maladie des petits* et *atrophie*, mots qui rappellent un de ses symptômes le plus caractéristique, c'est-à-dire l'existence de vers dont le corps reste petit, comme atrophié, parce que ces vers refusent de prendre la nourriture nécessaire.

Ces deux maladies, tantôt associées, tantôt isolées, ont été la source de tous les malheurs de la sériciculture depuis 1849. Elles ont frappé indistinctement la grande majorité des éducateurs dans tous les pays séricicoles de l'Europe et d'une grande partie de l'Asie. Il faut avoir assisté à ces désastres pour comprendre leur étendue et les misères qui en sont la conséquence. Après avoir donné son temps et sa peine à son cher *bétail* (1), dépensé sa feuille, payé ses ouvriers, le malheureux éducateur ne recueille que des cadavres en putréfaction. Jadis, l'époque de la récolte des cocons était un temps de fête et d'allégresse. Malgré la fatigue des derniers jours de l'éducation, où l'appétit des vers ne peut être satisfait qu'au prix d'un travail qui ne connaît de repos ni le jour, ni la nuit, des chants joyeux retentissaient partout dans les campagnes, sur les arbres où se faisait la cueillette de la feuille, près des tables où le précieux insecte, le corps rempli de soie, montait avec prestesse sur la bruyère pour y construire sa prison dorée. Un seul trait dira la place qu'occupait dans la vie des populations la récolte du précieux textile : les payements de l'année entière, tous les règlements d'affaires avaient lieu quelques jours après

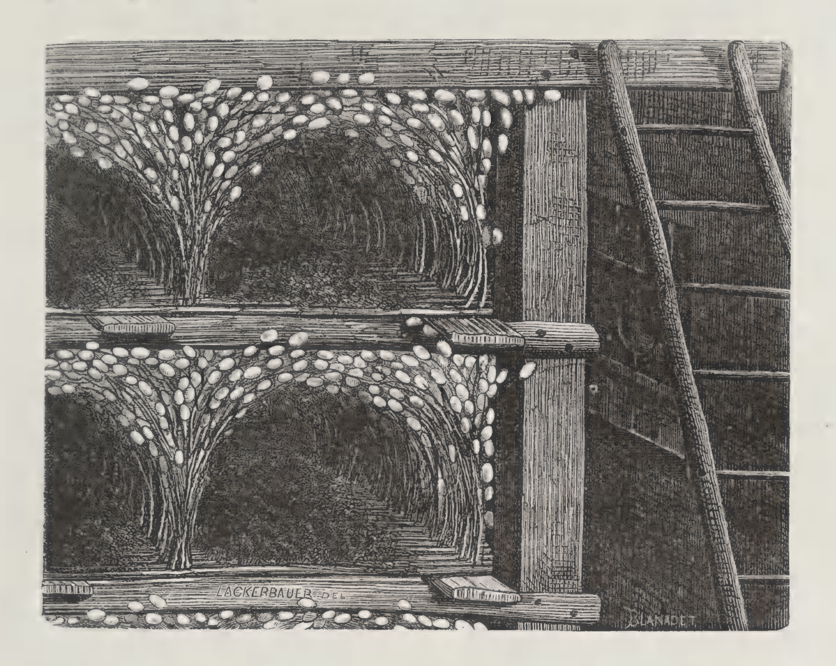
(1) Expression d'Olivier de Serres.



Lackerbauer phot. *Helio lith. p[de] Pinel Pechardière.*

VERS SAINS — RACE INDIGENE.

l'achèvement des éducations. Cet usage antique et respecté n'est plus aujourd'hui qu'un souvenir.



On ignore à Paris et dans une grande partie de la France la détresse des contrées séricicoles. Les personnes, même les plus éclairées, ont à peine entendu parler de la terrible épizootie. Lorsqu'en 1867, après dix-huit années de souffrances, un député du Gard demanda à interpeller le Gouvernement sur les mesures qu'il avait prises pour essayer de combattre le mal, une partie de la Chambre connaissait si imparfaitement la situation, qu'elle accueillit presque avec des sourires les observations qui lui furent présentées, et les doléances de l'honorable député ne provoquèrent que des marques d'incrédulité quand il évalua à plus de deux milliards les pertes que le fléau avait déjà fait subir à notre seul pays (1). Telle était pourtant la vérité. L'universelle ignorance de

---

(1) *Voir* t. II, p. 23.

ces faits, en dehors des contrées que l'épizootie a ruinées, s'explique peut-être par cette circonstance bien digne de pitié, que les populations de ces contrées n'ont cessé de montrer dans leur malheur cette résignation héroïque que doivent inspirer les calamités dont les causes paraissent échapper à toute prévoyance humaine. Sur quarante départements environ qui cultivent le mûrier, il en est plusieurs dont cette culture compose toute la richesse. Leurs habitants, sans jamais se lasser, renouvellent chaque année leurs efforts et leurs dépenses, et chaque année ajoute à leurs misères une misère nouvelle. Tant de persévérance à lutter contre l'infortune, sans faire entendre de récriminations injustes ou de plaintes hostiles, peut passer à juste titre comme la preuve d'un progrès dans l'instruction et le bon sens des habitants des campagnes, et peut-être aussi d'un hommage rendu à la vigilante sollicitude que le chef de l'État ne cesse de témoigner aux intérêts et aux souffrances du peuple.

CHAPITRE II.

CARACTÈRES PHYSIQUES DE LA MALADIE.

§ I. — Des taches a la surface de la peau des vers malades. — Historique.

J'ai voulu dépeindre, dans les pages qui précèdent, les aspects multiples sous lesquels se présentent les éducations lorsqu'on vient à jeter un coup d'œil d'ensemble sur les chambrées où le mal régnant exerce ses ravages.

Une observation plus attentive fait bientôt apercevoir, à la surface de la peau de l'insecte malade, des taches noires, plus ou moins nombreuses, plus ou moins accusées. Les races venues de la Lombardie, de 1850 à 1855, offraient souvent ce caractère à un haut degré. Aussi, beaucoup de personnes en Italie désignaient-elles la maladie sous le nom de *pétéchie* [*petechia*] (1). Les figures ci-jointes représentent, au grossissement de $\frac{2}{1}$, la partie antérieure

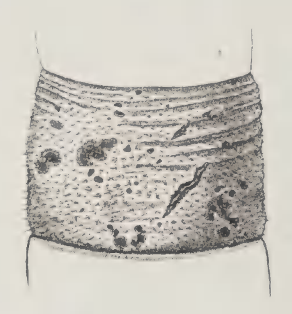




du corps de vers malades couverts des taches dont il s'agit. Dans l'un des vers, les taches commençaient seulement à paraître et l'œil

(1) On trouvera plus loin cette expression dans le programme d'un prix proposé en 1857 par l'Institut Lombard pour la découverte d'un remède préservatif ou curatif de la maladie. Ce programme a été adressé en 1857 aux Comices de nos départements séricicoles par l'intermédiaire des préfets.

devait s'aider de la loupe pour les bien voir; l'autre les montrait plus anciennes et plus développées, reconnaissables à l'œil nu, si peu qu'on examinât le ver avec quelque attention. Enfin, la figure ci-dessous représente un anneau taché, au grossissement de six



fois en diamètre. Pour ce dessin on a choisi un ver offrant deux sortes de taches, les unes à bords tranchés et nets, les autres ayant une auréole. Les premières sont des taches de blessures, — j'en parlerai ailleurs, — les autres sont les vraies taches, celles qui sont propres à la maladie et qui peuvent servir à en constater l'existence, sinon toujours, du moins dans beaucoup de circonstances. Les auréoles dont il s'agit sont, en général, de teinte jaunâtre; il faut recourir à la loupe pour les bien voir.

Ce caractère des taches, que les praticiens avaient observé presque dès le début de la maladie, fut élevé par M. de Quatrefages à la hauteur d'une étude scientifique et d'une théorie. Les recherches de cet éminent naturaliste font partie des *Mémoires de l'Académie des Sciences* pour 1858 et 1859. Elles ont été résumées par leur auteur dans une brochure intitulée : *Essai sur l'histoire de la sériciculture et sur la maladie actuelle des vers à soie*, travail qui a paru, pour la première fois, dans la *Revue des Deux Mondes*, le 1er mars 1860. Voici comment s'exprime M. de Quatrefages dans ce dernier écrit, au sujet des symptômes de la maladie et du caractère des taches :

« J'ai reproduit tout à l'heure le fond du tableau tracé par la plupart des auteurs, qui, dès le principe, avaient essayé de faire

connaître la maladie; mais à cela près, ils ne s'accordaient guère. Les descriptions tracées dans les lieux les plus voisins ne concordaient souvent pas entre elles, et variaient d'une année à l'autre. Chaque jour amenait quelque détail, ou complétement nouveau, ou en opposition formelle avec les faits regardés comme les plus certains. En même temps se produisaient les doctrines les plus diverses sur la nature du mal, sur les causes qui lui avaient donné naissance, sur les moyens de le combattre. L'Académie des Sciences, interpellée de toutes parts, répondit d'abord par deux Rapports, par un Questionnaire, émanés de la Commission des vers à soie; puis elle se décida à envoyer sur les lieux trois de ses membres, un botaniste, un chimiste, un naturaliste jadis médecin. Voilà comment MM. Decaisne, Peligot et moi-même reçûmes la difficile mission d'étudier le fléau qui menace sérieusement une de nos plus belles industries agricoles, et compromet l'existence de populations entières.....

» Je ne tardai pas à découvrir à quoi tenait l'extrême variété des symptômes tant de fois constatée. Dans les lots de vers malades qui m'arrivaient de toutes parts, je reconnus successivement l'existence de toutes les maladies décrites par Cornalia, l'écrivain qui a le mieux et le plus complétement résumé ce que nous savons de la pathologie des vers à soie. Ces maladies changeaient d'une localité, d'une magnanerie à l'autre. Ici la *jaunisse* ou la *grasserie* exerçaient des ravages affreux; là elles semblaient remplacées par la *négrone* ou l'*atrophie*. Chez moi, d'ailleurs, comme dans les magnaneries, ces maladies offraient les symptômes depuis longtemps décrits; mais, tandis que d'ordinaire elles n'atteignent qu'un nombre d'insectes plus ou moins restreint, elles présentaient ici un développement tel que des éducations entières étaient détruites dans l'espace de quelques jours. Évidemment, l'action habituelle de ces maladies était favorisée par quelque circonstance qui la rendait infiniment plus redoutable que dans une situation normale.

» Or il me fut promptement démontré que tous les vers présentaient une particularité étrangère à l'affection qui, au premier abord, semblait seule les avoir frappés. Leur peau était marquée

de taches noires d'une nature spéciale. Bientôt je m'aperçus qu'un grand nombre d'entre eux périssaient sans présenter d'autres symptômes que ces taches et un dépérissement graduel. Chez les mieux portants en apparence, principalement chez tous ceux qui avaient franchi la première moitié du cinquième âge et allaient faire leur cocon, je retrouvai ces mêmes stigmates. Il m'arriva plusieurs fois de passer des heures entières dans les chambrées dont tous les vers étaient magnifiques et promettaient la plus belle récolte, sans en trouver un seul complétement exempt de ce signe étrange et néfaste. Il est vrai que j'appelais la loupe au secours de mes yeux là où ceux-ci eussent été complétement insuffisants, et j'ai désolé plus d'une magnanière expérimentée en lui montrant, à l'aide de l'instrument, combien le mal était universel, alors qu'elle s'en croyait complétement à l'abri. Plus tard des autopsies cent fois répétées me montrèrent cette même tache dans tous les organes, dans tous les tissus. Je la poursuivis chez la chrysalide et dans le papillon, et *partout, toujours,* elle se présenta avec des caractères identiques (1).

» C'est dans la peau des jeunes vers qu'il est le plus facile d'étudier cette singulière altération; mais, pour en bien saisir l'origine et le développement, il est nécessaire de recourir aux plus puissantes lentilles du microscope. Ce n'est d'abord qu'une teinte jaunâtre, obscurcissant légèrement la transparence hyaline des tissus. Puis cette teinte se fonce et devient légèrement brunâtre. Plus tard, le brun domine de plus en plus, et bientôt toute transparence disparaît. A ce moment, le point attaqué ne montre plus qu'un petit magma d'un brun noirâtre, et comme charbonné. Toute trace d'organisation a disparu. Autour de ce premier noyau règne une auréole jaunâtre, annonçant l'invasion des tissus voisins. En effet, la tache s'étend peu à peu, envahit et désorganise tout ce qui l'entoure, jusqu'au moment où ses progrès sont arrêtés,

(1) Ces taches ont été indiquées par certains auteurs, niées par d'autres. Dans les Cévennes, elles avaient été vues dès 1855 par quelques rares magnaniers qui firent un mystère de leur découverte. En 1857, elles furent très-apparentes, et généralement visibles à l'œil nu dans certaines localités. (De Quatrefages.)

soit par la mort de l'insecte, soit par une mue. A chacune de ces crises, le ver malade dépose ses téguments tachés et reparaît avec une apparence de santé qui en a souvent imposé aux observateurs; mais, au bout de deux ou trois jours, la nouvelle peau est atteinte comme la première, et ce fait suffirait à lui seul pour prouver que la tache n'est pas un phénomène local et tient à une cause plus profonde, qu'elle est, en réalité, le signe d'une infection générale.

» Celui qui conserverait le moindre doute à ce sujet n'a d'ailleurs qu'à ouvrir quelques cadavres. Partout il retrouvera les phénomènes que je viens d'indiquer, partout il verra d'abord apparaître les points jaunâtres, premiers signes du mal; il les verra se foncer et passer au brun. En explorant tour à tour des taches de plus en plus avancées, il en suivra de l'œil les progrès, et les verra transformer de la même manière tous les éléments de l'organisme. Lames membraneuses, fibres musculaires, globules graisseux disparaissent et se fondent en petits amas noirâtres, disséminés parfois en nombre incalculable dans le corps entier. On dirait alors que tous les organes, au dedans comme au dehors, sont saupoudrés de poivre noir. Chez le papillon surtout, et plus particulièrement autour des orifices de l'intestin et de l'ovaire, les lobules des trachées et du tissu graisseux sont durcis, hypertrophiés, et présentent l'aspect de masses cancéreuses. En un mot, quelque difficile qu'il soit de comparer les altérations pathologiques d'un insecte à celles d'un animal vertébré, le médecin peut croire avoir sous les yeux une affection gangréneuse, viciant l'organisme jusque dans ses plus intimes profondeurs, tout en produisant parfois des phénomènes que l'on rapporte d'ordinaire au rachitisme. Le symptôme caractéristique de cette affection est la tache que je viens de décrire, et voilà pourquoi, ayant à la désigner par un nom nouveau, je l'ai baptisée de celui de *pébrine*, qui, en langage du Midi, signifie maladie du poivre.

» La marche de cette maladie est d'ailleurs lente, et sa terminaison non moins exceptionnelle que ses autres symptômes. Le ver pébriné languit et s'éteint insensiblement. Il meurt, pour ainsi dire, peu à peu; son agonie est tranquille, mais très-longue. J'en ai vu résister pendant deux ou trois jours; j'en ai vu qui,

pincés ou piqués de mille manières, ne faisaient plus le moindre mouvement, et ne trahissaient un reste de vie que lorsque je les plongeais dans l'alcool. Enfin, une fois morts, ces vers, au lieu de se décomposer, durcissent de plus en plus et se momifient. Ils ressemblent alors assez à des muscardins que n'auraient pas envahis les efflorescences caractéristiques. Là même se trouve l'explication du silence gardé par les auteurs sur la pébrine; ils l'ont tous confondue avec la muscardine, parce que ces maladies ont en commun un signe qui les sépare de toutes les autres, savoir : la momification des cadavres. Pourtant, l'inspection microscopique ne permet pas de les confondre. Jamais le ver pébriné ne présente rien d'analogue aux filaments du champignon, véritable cause de la mort du ver muscardiné (1).

» Ainsi, à côté des maladies *locales*, *variables*, se montre une maladie *bien distincte, universelle, constante*. Évidemment à celle-ci seule peuvent se rattacher des phénomènes de même nature, l'épidémie et l'hérédité, qui caractérisent *partout* et *toujours* le mal actuel. Celui-ci, considéré dans son ensemble, n'est donc pas simple, comme on l'avait cru d'abord; il se compose de deux éléments : l'un fondamental; l'autre, pour ainsi dire, accessoire. Le premier, la pébrine, envahit en totalité les chambrées, affaiblit les vers bien longtemps avant de les tuer, et les prédispose à subir, avec une facilité déplorable, l'action de toutes les causes morbides, quelles qu'elles soient. Le second est le résultat de l'action de ces causes et varie avec elles. Ainsi compris, le fléau s'explique, et ses caprices apparents ne sont plus que des conséquences très-logiques de sa nature. Les phénomènes les plus frappants, ceux que l'on constate aisément à l'œil nu, appartiennent aux maladies *intercurrentes*, qui viennent se greffer sur la pébrine; mais ces maladies, dépendant d'une foule de conditions diverses, sont bien rarement les mêmes dans des lieux différents, ou d'une

(1) On voit que je ne regarde pas la pébrine comme une maladie *nouvelle*. J'ai en effet recueilli des témoignagnes formels, d'où il résulte qu'elle existait dans les chambrées les mieux tenues bien avant l'état de choses actuel. Seulement elle parait y avoir été très-rare. (De Quatrefages.)

année à l'autre dans la même localité. Chacune vient mêler son cortége de symptômes propres à ceux qui caractérisent la pébrine, et, par conséquent, le tableau varie constamment à certains égards, tout en restant identique sous d'autres. »

Telles sont, au sujet des taches que montrent les vers atteints de la maladie régnante, les opinions de M. de Quatrefages. Sur bien des points essentiels, je suis tout à fait en désaccord avec mon savant confrère. D'une part, les tissus des vers malades ne m'ont pas offert les symptômes dont parle M. de Quatrefages, et quant aux *maladies intercurrentes*, elles n'existent pas, selon moi. On ne voit pas plus d'exemples de *jaunisse* ou de *grasserie* qu'on n'en a jamais vus, peut être même beaucoup moins. La *muscardine* est devenue très-rare. Les *têtes claires* ou *lucettes* sont une exception qu'on a peine à rencontrer. Les *arpians* m'ont toujours paru être des vers atteints de pébrine qui ne blanchissent pas après la quatrième mue. Une seule maladie, celle des morts-flats (tripes, passis,...), est associée à la pébrine, mais sans relation nécessaire avec cette dernière, ce dont je ne veux d'autre preuve en ce moment que le fait bien avéré aujourd'hui de l'absence complète de la maladie des morts-flats dans des localités où sévit la pébrine au plus haut degré. Je montrerai, d'autre part, que les taches de la peau des vers malades ne sont pas l'effet d'une gangrène, mais bien d'un parasite intérieur, introduit dans le ver par hérédité ou par contagion.

Je ne puis partager davantage quelques-unes des opinions précédentes au sujet des taches et de la valeur de ce caractère : j'en dirai bientôt les motifs.

Les observations de M. de Quatrefages n'ont pas moins rendu d'importants services, et le nom de *pébrine*, donné par lui pour la première fois à l'une des formes du mal régnant, mérite d'être conservé, parce qu'il est relatif à un caractère extérieur propre à frapper les yeux même les moins exercés.

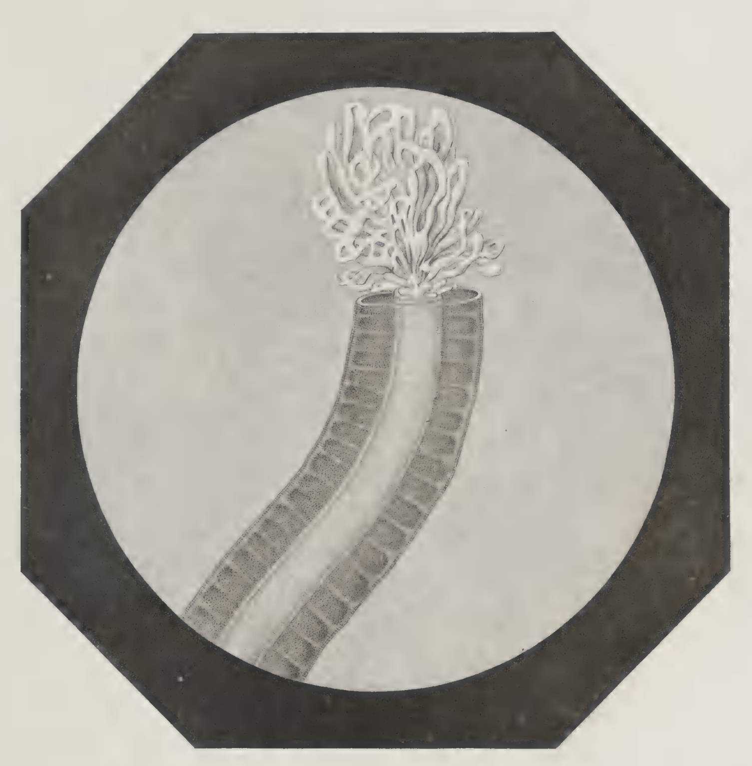
§ II. — Des corpuscules dans l'intérieur des organes des vers malades. — Historique.

Pendant que ces recherches s'accomplissaient en France, les naturalistes italiens poursuivaient à un tout autre point de vue l'étude de la maladie. En examinant au microscope les tissus des vers malades, ils avaient vu qu'une production anormale leur était associée le plus souvent. Elle était formée de petits corpuscules, brillants, ovales, très-nettement délimités, dont les dimensions suivant le grand axe ne s'élevaient guère qu'à 2 ou 3 millièmes de millimètre environ.

Les planches ci-jointes représentent des portions de la glande de la soie dans un ver sain et dans un ver très-chargé de la production anormale dont il s'agit. Les grandes cellules, d'aspect pentagonal, qui, dans ce dernier ver, entourent le canal où se réunit la soie encore visqueuse que ces cellules sécrètent, sont remplies des corpuscules ovales au point d'en être hypertrophiées.

Je vais essayer de présenter, avec justice et vérité, l'historique de la découverte de ces petits corps et de leur signification pathologique. Cette étude n'a été faite jusqu'à présent par aucun des nombreux auteurs qui ont écrit sur la maladie des vers à soie.

Lorsque le fléau qui ruine aujourd'hui la sériciculture n'avait pas encore été signalé, des diverses maladies dont souffraient les éducations de vers à soie, la plus grave, sans contredit, était la muscardine. On savait, depuis l'année 1835, par les recherches précises du professeur Bassi, de Lodi, confirmées par les expériences d'Audouin, que cette maladie devait être rapportée au développement, dans le ver ou dans la chrysalide, d'un parasite végétal, désigné sous le nom de *Botrytis bassiana*, par hommage à celui qui, le premier, l'avait décrit et en avait fait connaître les funestes effets. Tous les efforts des praticiens et des savants étaient particulièrement dirigés vers une connaissance plus approfondie de cette moisissure, et des moyens de prévenir ses ravages dans les chambrées; car, sans être héréditaire, la muscardine était aussi



P. Lackerbauer ad. nat. del. *Picart sc.*

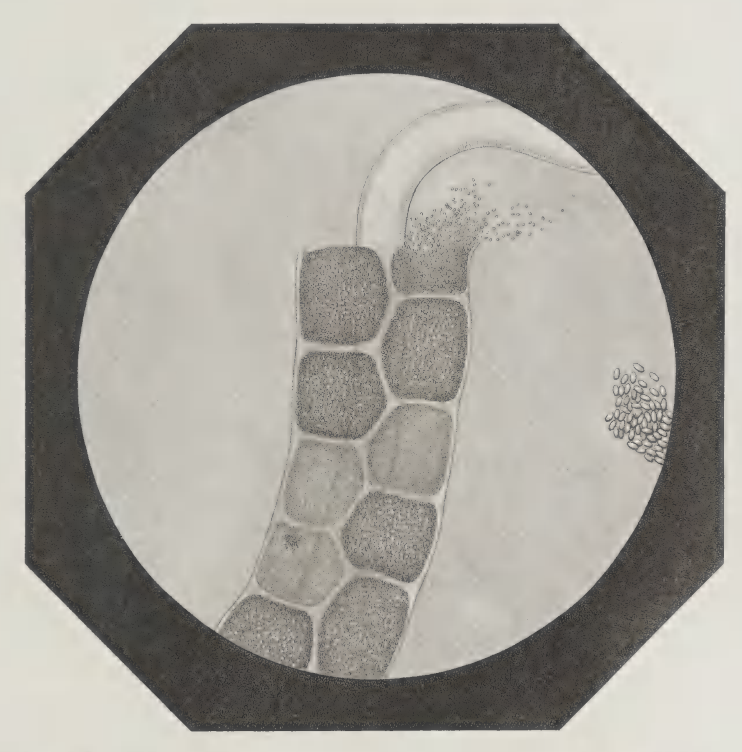
$\frac{100}{1}$

PORTION ANTÉRIEURE D'UNE DES GLANDES DE LA SOIE DANS UN VER SAIN

Le tube [illegible] la soie est coupé et la soie

[illegible] l'état visqueux

[illegible] Paris



P. Lackerbauer ad. nat. del. *Picart sc.*

$\frac{100}{1}$

PORTION ANTÉRIEURE D'UNE DES GLANDES DE LA SOIE

DANS UN VER TRÈS CORPUSCULEUX

redoutable que si elle eût eu ce caractère. Elle se propageait, d'année en année, dans une même magnanerie, par les spores du parasite, lesquelles portées par les vents ou par les objets qui en étaient recouverts, allaient, en outre, semer au loin la contagion dans les éducations du voisinage.

En 1849, M. Guérin-Méneville, chargé depuis quelques années, par le Ministère de l'Agriculture, d'études séricicoles, publia l'ensemble de ses observations sur la maladie dont il s'agit. Je vais résumer son travail en empruntant les termes mêmes de l'auteur. Ce n'est pas que les conséquences des observations de ce naturaliste, touchant la muscardine et les autres maladies du ver à soie, offrent aujourd'hui le moindre intérêt : elles ne méritent d'être citées que parce qu'elles ont fait mention, pour la première fois, de la présence chez le ver à soie, des *corpuscules* dont j'ai à tracer l'histoire.

« Je suis arrivé, dit M. Guérin-Méneville en 1849, à mieux fixer nos connaissances sur la nature de la plus terrible des maladies qui atteignent nos vers à soie, de cette désastreuse muscardine, véritable fléau des magnaneries, qui fait perdre annuellement plus de 30 millions à notre agriculture.

» . . . . Cette année, mes recherches sur les vers à soie, en santé et en maladie, m'ont conduit à l'observation de faits extrêmement curieux, sous les points de vue scientifique et agricole. Je crois avoir assisté à la transformation de la matière vivante élémentaire animale en un végétal; car j'ai vu certains corpuscules, formant la portion vivante et interne des globules du sang des vers à soie, devenir les racines du *Botrytis bassiana*, de ce végétal inférieur qui constitue la maladie connue sous le nom de *muscardine* (1).

» Étudié à l'aide du microscope et immédiatement après sa sortie du corps, le sang des vers à soie en bonne santé se compose

---

(1) *Études sur les maladies des vers à soie : observations sur la composition intime du sang sur les insectes et surtout sur les vers à soie en santé et en maladie, et sur la transformation des éléments vivants des globules de ce sang en rudiments du végétal qui constitue la muscardine*, par M. Guérin-Méneville (*Mémoires de la Société d'Agriculture de France*, 2e série, t. V, 1849).

d'un liquide albumineux, transparent, et incolore si les vers doivent donner de la soie blanche, ou d'un beau jaune doré s'ils doivent donner de la soie jaune, dans lequel il y a une innombrable quantité de globules presque sphériques, un peu inégaux, mais dont les plus gros dépassent à peine, dans leur plus grand diamètre, 1 centième de millimètre.

» Ces globules, qui semblent doués d'une vie individuelle, se développent et se produisent continuellement pendant la vie de l'animal.

» .... Voilà ce que de nombreuses saignées, pratiquées à des vers à soie et à diverses autres espèces d'insectes dans l'état physiologique, m'ont constamment montré. Mais, dans l'état pathologique, les choses se passent autrement.

» Lorsqu'on tire du sang à des vers à soie affaiblis par diverses maladies autres que la muscardine (arpians, lucettes, mous, flats, gras, passis, etc.), on voit que le nombre des globules de ce sang est d'autant plus diminué que le ver est plus près de mourir. Alors l'albumine est remplie d'une grande quantité de petits corpuscules animés, d'autant plus considérable que le nombre des globules normaux est plus restreint.

» Ces corpuscules animés sont tous identiquement de la même grosseur ($\frac{1}{400}$ de millimètre), ovalaires et réniformes, en tout semblables à ceux que l'on voit par transparence dans les globules encore intacts, et ils n'offrent aucune apparence de cils vibratiles ni d'autres organes extérieurs de locomotion. Ils sont doués d'un mouvement très-vif et qui semble volontaire, car il y en a qui s'arrêtent, qui reprennent leur mouvement, et quand ils viennent à en toucher d'autres, ils s'éloignent en tournoyant et en se présentant, soit de côté, avec leur forme ovale, soit par un bout, ce qui les fait paraître ronds. Il est évident que les mouvements dont ces corpuscules sont doués diffèrent totalement du mouvement brownien, que j'ai observé avec grand soin, et comparativement, dans plusieurs substances végétales et minérales en dissolution. Cette matière, probablement vivante, qui donne la vie aux globules du sang, ces corpuscules élémentaires sont évidemment les mêmes que ceux qu'on aperçoit à travers la membrane transpa-

rente des globules normaux, car j'ai eu occasion de les en voir sortir.... Il me paraît encore évident que ces granules sont les éléments de nouveaux globules sanguins, quand ils sont produits et lancés dans le sang d'un ver en bonne santé, mais qu'ils manquent de quelques conditions essentielles quand l'animal dans lequel ils se forment se trouve dans un état pathologique, ce qui les arrête dans leur développement..... Je proposerai de les désigner sous le nom d'*hématozoïdes*.

» J'ai observé les hématozoïdes dans le sang de divers insectes à l'état de larve et à l'état parfait : il suffisait de les laisser souffrir quelque temps de la faim pour provoquer l'apparition de ces corpuscules animés.

» Chez les vers à soie qui doivent mourir de la muscardine, soit qu'ils aient reçu naturellement les germes du mal dans l'atelier infecté, soit qu'on les ait infectés artificiellement, en déposant sur leur corps, avec la fine pointe d'une épingle, quelques sporules du botrytis muscardinique, les phénomènes ont lieu tout autrement.

» Longtemps avant la mort du ver à soie, mais sans que son état maladif soit indiqué par des signes extérieurs, on trouve dans son sang quelques hématozoïdes, qui deviennent d'heure en heure plus nombreux, et auxquels se mêlent des petits corps naviculaires, d'abord très-courts, et que nous verrons bientôt devenir les thallus ou racines du botrytis muscardinique.

» C'est à cette période de la maladie qu'il m'a été permis de voir, et cela plusieurs fois, car je n'en voulais d'abord pas croire mes yeux, le moment où plusieurs des corpuscules animés se transforment en végétaux.

» Il semblerait, d'après cette curieuse observation, que, dans les cas de muscardine, les petits corpuscules animés peuvent croître, conserver encore quelque temps leurs mouvements, en s'allongeant jusqu'à ce qu'ils soient convertis en thallus. Ils roulent sur eux-mêmes, changent de direction sur place, se rapprochent ou s'éloignent entre eux, comme le font les animalcules spermatiques.

» Quant aux globules normaux qui restent en repos, ils montrent, dans leur intérieur, des corpuscules complétement semblables à ceux qui se trouvent libres. Je ne doute pas qu'ils ne soient prêts à sortir.

» Ainsi, si ce fait se confirme, on pourrait admettre que ces corpuscules animés sont des globules élémentaires doués de vie, qui abandonnent les globules du sang pour les reproduire. Dans l'état pathologique du ver, ils meurent et se décomposent dans certains cas, ce qui constitue les maladies qui amènent la liquéfaction des vers (arpians, lucettes, mous, etc.), ou se métamorphosent en rudiments végétaux, dont le développement amène la pénétration de filaments dans tous les organes, ce qui produit le durcissement, l'absorption des liquides, et tous les phénomènes de la muscardine. Dans ce cas, il s'ajoute à ce travail une combinaison chimique; des cristaux cubiques, surmontés, sur deux faces parallèles, de pyramides quadrangulaires équilatérales, se montrent, et ils doivent concourir à la solidification des tissus.

» Si on laisse une goutte de ce sang, infecté de muscardine et plein de rudiments de thallus, sur le porte-objet du microscope, et qu'on l'expose à l'humidité, on voit ces rudiments végéter, s'allonger, se ramifier et s'entre-croiser à l'infini, puis donner des tigellules dressées et ramifiées qui ne tardent pas à produire des sporules du botrytis muscardinique. »

De toutes ces observations de M. Guérin-Méneville, il n'est rien resté dans la science que le fait de l'existence, chez certains vers à soie malades, de corpuscules que l'on ne rencontre pas constamment dans ces insectes. Sur le point principal développé par l'auteur, d'une relation entre les corpuscules et le parasite de la muscardine, l'erreur est si grande que jamais cette dernière maladie n'a moins sévi, dans les éducations de vers à soie, que depuis l'extension énorme qu'a prise la maladie spéciale que caractérise la présence des petits corps dont il s'agit.

Au mois de novembre 1850, une année après la publication du Mémoire de M. Guérin-Méneville, M. Filippi, professeur de zoologie à l'Université de Turin, publia des remarques critiques au sujet de ce travail (1). « Les naturalistes, dit-il, ont vu dans le

---

(1) *Quelques observations anatomico-physiologiques sur les insectes en général, et en particulier sur le ver à soie*, par le Dr DE FILIPPI (*Annales de l'Académie d'Agriculture de Turin*, t. V, novembre 1850).

corps des vers à soie et des insectes en général les corpuscules dont parle M. Guérin-Méneville, mais il n'est venu à la pensée d'aucun d'entre eux d'attribuer à ces petits corps le rôle qu'il leur assigne (1). » Voici quelques extraits du Mémoire de M. Filippi.

« Un phénomène très-singulier que le microscope révèle dans l'organisme des insectes est la production dans leurs tissus, et en présence de circonstances données, d'une multitude infinie de petits corpuscules qui se meuvent au contact de l'eau, de sorte qu'au premier abord on croirait que ce sont de vrais animaux. Quiconque a observé, même à un faible grossissement, le liquide trouble et rougeâtre qui se ramasse dans le grand cœcum du bombyx du mûrier, du sphynx du laurier-rose, et, en général, de tous les papillons, aura déjà eu sous les yeux un de ces cas, et aura peut-être adopté un instant l'idée, qui se présente comme la plus simple, d'une multitude incroyable d'infusoires nageant dans ce liquide.

» Les naturalistes n'ont pas cru ce phénomène digne d'un intérêt spécial.... Cependant il a récemment acquis plus d'importance en servant de base à une théorie sur la formation de la muscardine chez le ver à soie.

» M. Guérin-Méneville, qui en est l'auteur, a observé de ces corpuscules, en apparence doués de mouvement, dans le sang du ver à soie, et il n'hésite pas à les reconnaître pour de vrais animalcules, qu'il a appelés *hématozoïdes*. Il serait parvenu de plus à découvrir que : 1° ces êtres non-seulement se trouvent dans le sang, mais se produisent réellement dans l'intérieur de ses globules; 2° leur présence n'est pas seulement en étroite relation avec quelques maladies des vers, et principalement avec la mus-

---

(1) Cette première phrase du travail italien laisse supposer que les naturalistes, longtemps avant le Mémoire de M. Guérin-Méneville, connaissaient, pour la plupart, les petits corps auxquels ce savant a rapporté, par erreur, la première origine du botrytis de la muscardine; mais M. Filippi n'indique pas les motifs de cette opinion, et, en ce qui me concerne, je les ignore. M. Guérin me semble donc devoir être considéré, jusqu'à preuve du contraire, comme ayant, le premier, figuré et décrit les corpuscules dont nous parlons.

cardine, mais chacun de ces animacules se convertit peu à peu en thallus du botrytis.

» Quant au mouvement de ces petits corps, c'est-à tort que M. Guérin-Méneville voudrait y trouver une différence avec celui qu'on appelle *moléculaire*, ou *brownien*, et que présentent quelques substances végétales et minérales, différence hypothétique qui l'amène en outre à attribuer à ces corpuscules la nature des êtres animés et la volonté. Le mouvement brownien ne se présente pas toujours sous des apparences identiques, et M. Guérin pourra facilement observer quelle parfaite ressemblance il y a, par exemple, entre le mouvement de ses hématozoïdes, et celui que présentent, en bien des cas, les granules de pigment sortis de leurs cellules (1). »

Rien de mieux fondé que les critiques de M. Filippi. Son travail renferme d'autres observations, non moins exactes, mais qui se trouvent associées à une erreur qu'il importe extrêmement de relever.

« Ces prétendus hématozoïdes, dit M. Filippi, ne se rencontrent pas exclusivement dans le sang, il y en a au contraire beaucoup plus dans les tissus de la larve et du papillon : seulement, c'est un produit morbide chez la larve, *et un produit normal et constant chez le papillon.* »

« En disséquant un ver malade de jaunisse, il m'est arrivé une fois de remarquer sur ses glandes soyeuses quelques taches épaisses, d'une substance blanche, qui, enlevée et portée sous le microscope, s'est montrée entièrement formée de corpuscules ovales transparents, doués de mouvement. Depuis lors, j'ai pu répéter la même observation toutes les fois que je découvrais les mêmes taches blanches opaques sur les tissus des vers malades. »

Ces faits sont très-exacts, excepté toutefois celui qui concerne

---

(1) M. Filippi a raison. Les corpuscules dont il s'agit n'ont d'autre mouvement sensible que le mouvement brownien, et il est regrettable que, postérieurement à M. Filippi, on se soit servi, pour les désigner, des noms de *corpuscules vibrants* ou *oscillants*. Ces épithètes correspondent à l'erreur de M. Guérin-Méneville, d'un mouvement propre chez ces petits corps, et doivent être abandonnées.



P. Lackerbauer ad. nat. del. *Picart sc*

$\frac{300}{1}$

PORTION DE GLANDE DE LA SOIE VERS SON EXTRÉMITÉ ANTÉRIEURE

DANS UN VER TRÈS CORPUSCULEUX

Imp. Geny-Gros, Paris

la présence constante et normale des corpuscules chez le papillon. M. Filippi insiste à diverses reprises sur cette erreur, qui a eu, comme on le verra dans la suite de cet Ouvrage, une influence considérable sur les applications pratiques que l'on pouvait déduire de la connaissance des corpuscules des vers à soie.

Partagée par les naturalistes italiens, l'opinion erronée de M. Filippi a retardé peut-être de plusieurs années le moment où l'industrie séricicole a été mise en possession du procédé pratique propre à prévenir le fléau, dont cet Ouvrage a pour but essentiel de faire connaître les principes et les résultats.

Les corpuscules dont je viens de parler furent observés par M. Leydig en 1853 dans un autre genre d'insectes, les *coccus* de la cochenille (1). L'éminent professeur de Tubingen n'avait pas connaissance des travaux de MM. Guérin-Méneville et Filippi. Aussi ne fait-il aucune mention dans ce premier Mémoire de la présence de ces petits corps dans les vers à soie; ce n'est que plus tard, en 1857 et en 1860, que M. Leydig constata l'identité des corpuscules qu'il avait rencontrés chez les coccus, avec ceux que MM. Guérin et Filippi avaient observés dans le ver à soie, et sur lesquels diverses publications récentes venaient d'appeler de nouveau l'attention des naturalistes (2).

Postérieurement à l'année 1853, M. Leydig découvrit ces mêmes corpuscules et d'autres analogues chez diverses espèces d'insectes, par exemple dans les araignées et même chez les écrevisses, etc., etc.

L'intérêt particulier des travaux de M. Leydig n'est pas seulement d'avoir reconnu l'existence des corpuscules du ver à soie dans d'autres espèces d'animaux domestiques ou sauvages, mais principalement d'avoir considéré ces petits corps comme un para-

---

(1) *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* (*Journal des Sciences zoologiques*, t. V; 1853).

(2) Leydig, *Archives d'Anatomie pathologique de Virchow*; 1857.

Leydig, *Histoire naturelle des Daphnies*; 1860.

Cornalia, *Monographia del bombyce del Gelso*; Milan, 1856.

Lebert et Frey, *Annuaire de la Société des naturalistes de Zurich*; 1856.

Lebert, *De la maladie de l'insecte de la soie*; Berlin, 1858.

site qu'il fallait rapporter à un genre d'organismes très-nouveaux et fort singuliers, créé par Jean Muller en 1841, sous le nom de *psorospermie*, et de les avoir rangés parmi les espèces végétales. Sur ces divers points, M. Leydig n'a jamais varié dans les publications qu'il a faites à ce sujet de 1853 jusqu'à ce jour. On doit à M. Balbiani d'avoir fait connaître le premier en France les opinions du savant allemand (1).

M. Leydig n'a point donné de preuves plausibles de sa manière de voir : c'est par une vue de l'esprit, reposant sur l'ensemble de ses connaissances relatives au parasitisme dans les espèces du genre psorospermie et des genres voisins qu'il a été conduit à réunir aux parasites de cette nature les corpuscules des *coccus* et des vers à soie (2). En d'autres termes, M. Leydig n'a pas fait connaître le mode de génération des corpuscules des vers à soie; mais il a mis sur la voie de cette recherche dans des conditions qui devaient amener sûrement la vérité. L'opinion de M. Leydig avait en outre pour conséquence de faire considérer les corpuscules comme le signe d'une maladie parasitaire, car le genre psorospermie avait été créé par Jean Muller à l'occasion de productions morbides étudiées par lui sur divers poissons, notamment chez le brochet ordinaire d'eau douce. Cependant il est juste de faire remarquer que M. Leydig ignorait en 1853 que les corpuscules étudiés par lui fussent identiques à ceux du ver à soie; son travail ne saurait ôter aucun mérite de nouveauté à l'opinion admise trois ans après par MM. Cornalia, Frey et Lebert d'une relation très-probable entre la présence des corpuscules et la maladie qui sévissait alors au plus haut degré en France et en Italie sur l'insecte de la soie.

Le premier aperçu sur l'importante relation dont je parle se trouve dans la monographie du ver à soie que M. Cornalia publia à Milan en 1856 (3). Voici ce qu'on lit dans cet Ouvrage à la

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. LXIII (27 août 1866).

(2) *Voir* dans les *Documents*, t. II, *quatrième Partie*, p. 301 et suiv., divers extraits des publications de M. Leydig.

(3) L'opinion que j'émets ici, au sujet du mérite propre de M. Cornalia, se trouve

page 361 sous le titre *Hydropisie du papillon*, nom que quelques personnes donnaient alors à la maladie du ver à soie :

« Il y a environ deux ans que parut aussi chez nous cette maladie, connue en France depuis longtemps déjà, et qui frappe non plus la larve, mais l'insecte à l'état adulte, de sorte qu'elle diminue assez notablement le rendement en graines, et rend, en outre, incertaine la qualité de celle qu'on obtient de ces papillons. Cette maladie se présente sous des apparences diverses, et nous y distinguerons trois degrés. Comme symptôme général, l'insecte offre un abdomen énormément gonflé : ce caractère se joint à d'autres dont la présence ou l'absence et le plus ou moins d'intensité indiquent les degrés du mal. Je mettrai ces degrés en rapport avec la capacité reproductrice. Le premier degré est celui où les symptômes sont le moins accusés : les papillons s'accouplent et les femelles donnent une graine plus ou moins bonne; dans le deuxième, la femelle s'accouple mais ne pond pas; dans le troisième, elle ne s'accouple pas. Le papillon hydropique sort avec peine du cocon : cette sortie difficile tient peut-être à la grosseur et au poids de son corps, peut-être aussi à plus de faiblesse chez l'animal. Avant tout je dois dire que d'excellents cocons peuvent donner des papillons ayant la maladie. Il semble que la femelle y soit plus sujette que le mâle. L'abdomen est très-volumineux; les anneaux sont tendus et gonflés, et les espaces interannulaires sont variqueux et remplis par le liquide interne, c'est-à-dire le sang et le fluide nutritif qui semblent extrêmement abondants et gonflent toutes les parties. Outre ce symptôme, le corps en offre un autre assez visible, c'est la coloration en gris de plomb, quelquefois assez forte, soit de parties de l'abdomen, deux, trois ou quatre anneaux par exemple, soit aussi de parties des ailes.

» L'abondance du liquide interne est telle, que les ailes en

---

confirmée par le passage suivant d'une lettre que ce savant naturaliste a adressée au directeur de la *Perseveranza* de Milan (n° du 20 juillet 1868) : « Ces maudits corpuscules, auxquels Pasteur donne mon nom, parce que j'en ai indiqué le premier la valeur pathologique, en 1856..... »

offrent entre leurs feuillets. Ces organes délicats restent toujours ridés comme au moment de la sortie du cocon; ils ne s'étendent pas par pénétration de l'air dans les nervures (trachées), qui seraient ainsi séchées et fortifiées. Au contraire, les ailes offrent çà et là sur leurs feuillets des vésicules ou varices, qui contiennent une ou plusieurs gouttes de sang, qu'on fait courir entre les feuillets de l'aile, en pressant dessus. Quelquefois un feuillet crève, et une gouttelette vient sortir à la surface de l'aile, où elle a le temps de sécher, le papillon étant engourdi si l'on n'y touche pas. En ce cas le sang brunit d'abord en se desséchant, et à la fin il se transforme en une matière noire et visqueuse comme la poix.

» Le sang du papillon, vu au microscope, est *très-riche en corpuscules vibrants*, et noircit quelquefois, pas toujours, sur le verre qui le porte. Le papillon ainsi malade se remue peu; le mâle seul offre quelquefois de l'agilité, et recherche la femelle; celle-ci, à une période avancée de la maladie, ne se prête pas à l'accouplement, bien qu'on ne voie aucun défaut organique dans les parties génitales externes. Si la femelle arrive à pondre, elle pond peu, très-lentement, et à de longs intervalles. Elle meurt prématurément en laissant un cadavre reconnaissable à la longueur de l'abdomen, encore plein d'œufs et pyriforme. Je n'ai pas d'observations sur ce que donnent les œufs ayant une telle origine, ni sur les causes probables d'une telle maladie. Cette affection qui frappe l'animal arrivé déjà au dernier âge, dans une période très-courte où il a très-peu de rapport avec l'extérieur, parait encore plus complexe que celle du ver; il est donc plus difficile d'en trouver les causes. De plus, nous avons observé cette maladie dans notre pays depuis trop peu de temps, pour pouvoir dissiper les ténèbres qui voilent cette difficile question. Faisons des vœux pour qu'on n'ait pas l'occasion d'en faire l'étude, et que la sériciculture n'ait pas à compter un fléau de plus. »

Dans cette description fidèle de la maladie on voit que M. Cornalia signale en passant le fait de la présence abondante des corpuscules de Guérin et de Filippi dans le sang des papillons malades. Le savant naturaliste ne dit pas que c'est là un signe de la

maladie, et même on pourrait prétendre que M. Cornalia, partageant l'erreur de Filippi sur la présence constante des corpuscules dans les papillons avancés en âge, devait éloigner le lecteur de l'idée d'une relation entre le corpuscule et la maladie régnante (1).

Néanmoins il serait injuste de ne pas admettre que, par la phrase que j'ai soulignée à dessein dans la citation précédente, M. Cornalia a éveillé nettement la pensée de rechercher si le corpuscule n'était pas un signe du mal.

Cette opinion a été développée ultérieurement par MM. Lebert et Frey en 1856 et 1858, en examinant l'insecte malade à toutes les phases de son existence (2). Le principal mérite des travaux de ces savants distingués est, en effet, d'avoir insisté sur la signification pathologique du corpuscule, car, en ce qui concerne la diffusion de ce parasite dans tous les organes du ver et du papillon, ils avaient été précédés, comme on l'a pu voir précédemment, par le travail de Filippi, dont ils ignoraient, je crois, l'existence.

En 1857 l'histoire de notre parasite s'enrichit d'une découverte de la plus grande importance scientifique et pratique. C'est au Dr Osimo, de Padoue, qu'on en est redevable. Il reconnut, le premier, la présence des corpuscules dans les œufs de vers à soie, circonstance qui avait échappé à ses devanciers. Le Dr Lebert lui-même, qui a poussé le plus loin l'étude de la recherche des corpuscules dans tous les organes du ver à soie, n'avait pas réussi à constater leur présence dans les œufs malades : « Nous avons trouvé quelquefois, dit-il, de ces corpuscules à la surface des

---

(1) Voici en effet, comment M. Cornalia s'exprime à la page 139 de sa *Monographie du ver à soie*, où il reproduit les principales assertions du Mémoire de Filippi :

« *Granules ou corpuscules oscillants.* Les deux éléments précités ne sont pas les seuls qui se rencontrent dans le sang du ver. On y trouve, en outre, de très-petites granulations, fort remarquables par leur mouvement vibratoire ou brownien. . . .

» Les vers sains et vigoureux contiennent un petit nombre de ces corpuscules, et je les regarde comme accidentels. Ils constituent une forme régressive des tissus, et c'est pourquoi on les voit se développer et devenir très-abondants dans les vers affaiblis par la diète ou la maladie, et dans les papillons qui approchent de la fin de leur vie. »

(2) *Voir* la note de la page 29 pour les titres des Mémoires de ces deux auteurs.

œufs. Cela n'est pas surprenant, car ils existent dans l'oviducte. J'en ai vainement cherché dans l'intérieur de l'œuf. »

L'observation relative à la présence des corpuscules dans les œufs des papillons malades devint heureusement l'objet d'une étude approfondie de la part d'un naturaliste plein de sagacité, le Dr Carlo Vittadini, qui fonda en 1859, sur l'observation de M. Osimo, une méthode de distinction de la bonne et de la mauvaise graine. Le Dr Osimo avait déjà lui-même pressenti et indiqué ce progrès. Mais celui-ci serait probablement resté stérile, si le Dr Vittadini n'eût reconnu que la proportion des œufs visiblement corpusculeux augmentait notablement dans une ponte malade au fur et à mesure qu'on approchait de l'éclosion des œufs. M. Osimo, qui ignorait ce fait, avait proposé d'examiner les œufs avant toute incubation, méthode qui aurait entraîné à de graves erreurs. Le même savant émit une autre idée fort juste, mais qu'il eut le tort de ne point suivre par une observation attentive des faits : « Je crois, écrivit-il en 1859, qu'il serait sage d'examiner non-seulement les œufs après la ponte, comme je l'ai proposé en 1857, mais aussi tout d'abord quelques chrysalides (1). » Cette vue judicieuse aurait pu conduire à une méthode nouvelle pour se procurer de la graine saine si elle eût été convenablement étudiée et éprouvée par l'expérience. Des recherches furent commencées dans cette direction en 1863 et en 1864 par le professeur Cantoni, mais ses tentatives incomplètes et mal dirigées le firent passer à côté de la vérité sans l'apercevoir, jugement que le savant professeur a porté lui-même en 1867 sur ses observations (2).

Le Dr Osimo, n'ayant soumis à aucune épreuve la vue spéculative que je viens de rappeler, et qu'il avait émise en 1859, laissa naturellement passer sans critique les résultats avancés par le Dr Cantoni : c'est que, dans les sciences expérimentales, la vérité ne peut être distinguée de l'erreur tant qu'on n'a pas établi des principes certains par une observation rigoureuse des faits.

(1) Osimo, *Recherches sur la maladie actuelle des vers à soie*; Padoue, 1859.

(2) *Revue universelle de sériciculture*, t. I, p. 68; Lyon, 1867.

CHAPITRE III.

DES RECHERCHES ENTREPRISES AVANT L'ANNÉE 1865 POUR COMBATTRE LA MALADIE.

§ I. — Distinction de la bonne et de la mauvaise graine. — Procédés divers.

Parmi les tentatives les plus sérieuses qui aient été faites en vue de porter remède à la crise séricicole, la recherche de moyens propres à distinguer la bonne graine de la mauvaise tient la première place. L'importance de ces études, dans le cas où elles auraient été couronnées de succès, ne pouvait échapper à personne. Chaque année, depuis l'origine du fléau, dans tous les pays séricicoles, on avait vu des graines réussir à merveille à côté d'autres qui échouaient totalement, bien que la feuille et les modes d'éducation eussent été les mêmes pour ces diverses sortes de graines. Les exemples de cette nature étaient si nombreux, si propres à convaincre l'éducateur de l'importance du choix de la graine, que chaque année amenait l'essai de nouveaux moyens, soi-disant infaillibles, pour distinguer les bonnes semences des mauvaises.

On expérimenta, en 1860 et 1861, le procédé Kauffmann, de Berlin, qui consistait à jeter une pincée de la graine à éprouver dans de l'eau en ébullition. Suivant l'inventeur, la graine était bonne quand elle prenait une teinte lilas foncé après quelques minutes de cuisson, mauvaise au contraire quand les œufs devenaient rouges, jaunes ou bruns. A la même époque, M. Mitifiot, sériciculteur éclairé du département de la Drôme, proposa d'isoler chaque couple des papillons producteurs de la graine dans des

cellules distinctes, et de suivre les changements progressifs de la couleur des œufs des diverses pontes les jours suivants. Les bonnes pontes étaient celles dont les œufs arrivaient en une semaine à une teinte cendrée en passant par des nuances que l'auteur avait assignées.

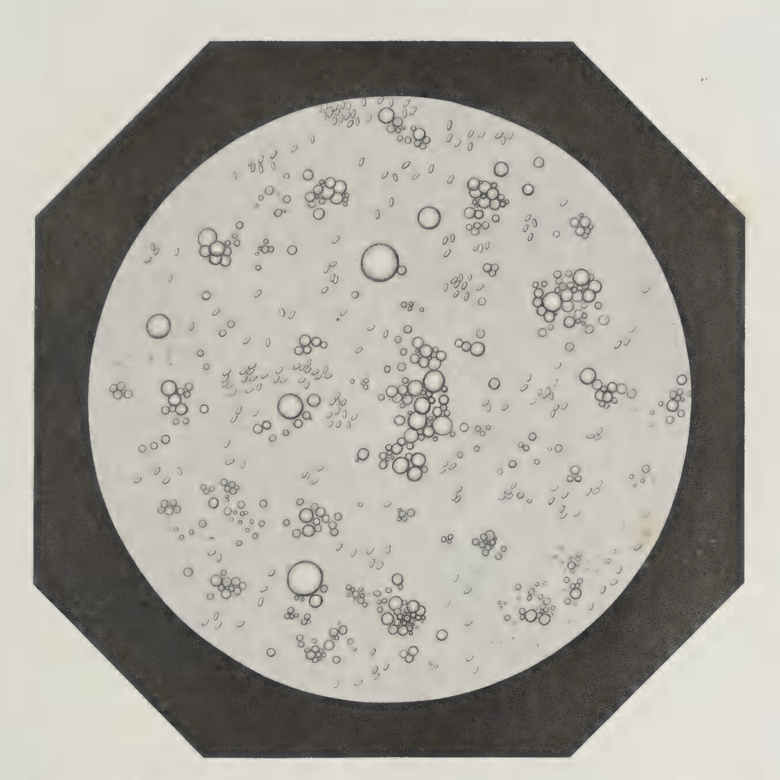
Diverses personnes proposèrent l'examen des mouchetures qu'on observe à la surface des œufs. M. de Plagniol, d'après ce caractère, établissait entre les graines diverses catégories : les polygonales, les polygonales irrégulières, les mixtes, les confuses et les tachetées. A son avis, les graines à mouchetures polygonales étaient les bonnes, et de plus en plus altérées à mesure qu'elles s'éloignaient davantage de ce type. Déjà, en 1859, M. Vittadini avait fait des observations analogues, desquelles il avait conclu que la coque des œufs sains avait une ponctuation régulière, un réseau sans interruption, que dans les œufs malades au contraire (très-corpusculeux) elle était inégalement réticulée et plus ou moins couverte de taches obscures (1).

MM. d'Arbalestier et Hugon avaient recours au plus ou moins d'opacité des œufs quand on les faisait traverser par la lumière des nuées.

Tous ces procédés et plusieurs autres reposant sur des différences prétendues entre les poids spécifiques de la graine saine et de la graine malade, sont tombés dans l'oubli le plus absolu. Applicables, à la rigueur, dans quelques cas limites, l'usage en devenait impossible dans le plus grand nombre des circonstances, parce que les principes sur lesquels ils s'appuyaient étaient vagues, confus ou erronés.

Des nombreuses méthodes imaginées pour distinguer la bonne graine de la mauvaise, deux seulement ont survécu : l'épreuve par éducations précoces et l'étude des œufs au microscope. Celle-ci est née de l'observation rappelée au Chapitre précédent de la présence possible dans les œufs des *corpuscules*, improprement appelés *corpuscules vibrants*. Cette méthode, précieuse à divers

(1) *Actes de l'Institut lombard*; 1859.



P. Lackerbauer ad. nat. del *Picart sc*

$\frac{315}{1}$

GRAINES TRÈS CORPUSCULEUSES

Corpuscules pathologiques { *long.* 0^{mm}.004 / *larg.* 0^{mm}.002 }

Imp. Geny-Gros Paris

égards, est tout à l'honneur des naturalistes italiens, MM. Osimo, Vittadini et Cornalia.

Le 10 mars 1859, le Dr Carlo Vittadini lut à l'Institut lombard un travail remarquable qui a nettement défini les bases de cette méthode (1). Voici les principaux passages de son Mémoire :

« Tous les bacologues reconnaissent que les vers à soie affectés de la maladie actuelle portent dans leur sang et leurs divers organes une quantité prodigieuse de ces corpuscules microscopiques ovales, oscillants, que Guérin-Méneville appelle *hématozoïdes,* les prenant pour de vrais infusoires; que Lebert a cru être des individus d'une algue unicellulaire, qu'il a nommée *Panhistophyton ovatum;* que moi, enfin, je suis porté à prendre pour des produits de quelque état de dépérissement de l'individu qui les porte, car on les trouve constamment dans les papillons sains, vers les derniers moments de leur vie, et ces papillons meurent par suite d'une phase régressive purement naturelle. . . .

» Les bacologues ne s'accordent pas sur l'existence constante de ces corpuscules dans les vers malades d'atrophie; en trouve-t-on aussi dans les œufs que font les papillons affectés de la même maladie? Lebert dit qu'il n'y en a jamais trouvé, quelque recherche qu'il en ait faite. Au contraire, Osimo, qui partage l'opinion de Lebert quant à leur nature végétale, assure les avoir presque constamment observés dans beaucoup d'œufs émis par des papillons frappés par cette maladie (2). . . . .

---

(1) Ce Mémoire est intitulé : *Manière de reconnaître la mauvaise graine des vers à soie de la bonne,* par Carlo Vittadini (*Actes de l'Institut lombard;* Milan, 1859, t. I, p. 360).

(2) Les difficultés rencontrées par les premiers observateurs pour la constatation des corpuscules dans l'intérieur des œufs des vers à soie sont faciles à comprendre, si l'on réfléchit au très-petit nombre de corpuscules que les œufs contiennent, en général, surtout les œufs bien fécondés, examinés dans les premiers mois qui suivent la ponte. J'engage les personnes qui commencent leurs premières études microscopiques sur les œufs, à s'adresser de préférence aux œufs mal fécondés, de couleur rougeâtre ou brune, très-déprimés. Chez ces derniers, les corpuscules existent bien plus abondants, en général, quelquefois même à profusion, témoin la planche ci-jointe, qui représente le champ microscopique d'un œuf de cette sorte, dans une ponte très-corpusculeuse.

» Cela posé, le but de ce Mémoire est d'exposer les derniers résultats de mes expériences, par lesquelles il est démontré que réellement on rencontre ces corpuscules, non-seulement dans les œufs des papillons malades, mais encore dans les petits vers à peine sortis de ces œufs; et leur présence surtout dans ces derniers peut fournir un excellent critérium pour distinguer la graine provenant de papillons malades de la graine des papillons sains.

» Mes premières recherches sur ce sujet ne furent pas heureuses. Dans le cours de l'année, je soumis au microscope un nombre très-grand d'œufs obtenus de divers couples de papillons indubitablement affectés de la maladie actuelle, et je ne pus voir dans les innombrables granules du jaune aucun corps ressemblant aux corpuscules pour la forme ou les dimensions. Ce ne fut qu'aux premiers jours de février de cette année qu'en examinant de nouveau de pareilles graines, je pus apercevoir évidemment ces corps et m'assurer qu'il y en a aussi dans les œufs......

» Étant assuré, par mes expériences, de la présence de ces corpuscules dans les œufs malades ou issus de papillons malades, j'ai voulu aller plus loin, et voir si l'examen extérieur de ces œufs pourrait donner quelque indice de leur état, sans qu'il fallût recourir à l'examen intérieur. De ces recherches, il est résulté que les œufs remplis de ces corpuscules, vus à un fort grossissement, avaient leur coque inégalement ponctuée et réticulée, et plus ou moins couverte de taches obscures, à proportion du degré de leur infection, ou, plus exactement, à proportion du nombre de corpuscules qu'ils contenaient; au contraire, les œufs dénués de corpuscules ont une ponctuation régulière, et un réseau sans interruption et sans aucune des taches susdites.........

» J'arrive à la seconde partie de mes recherches qui tend à prouver la présence des corpuscules dans l'embryon des graines infectées, lorsque cet embryon se développe, et, par suite, leur présence dans les petits vers à peine sortis de ces œufs.

» Disons d'abord que les taches des graines, vues à un grossissement de 50 diamètres, semblent évidemment résulter de la réunion ou du groupement des mailles du réseau formé sous la

coque dans les premiers jours de l'incubation. Ces taches manquent dans les bonnes graines, comme on l'a vu, et dans celles que les corpuscules n'ont pas envahies; elles résultent donc, à mon avis, d'une distribution irrégulière des globules primaires du jaune, brisés et entravés dans leur arrangement par le développement anormal des corpuscules; de là résulte la réticulation susdite; le réseau est au contraire régulier et uniforme dans la graine saine ou pure de corpuscules.

» Il résulte de mes recherches sur les graines, à l'époque où commence le développement du germe, que les corpuscules, une fois apparus dans l'œuf, augmentent graduellement en nombre, à mesure que l'embryon se développe; que, dans les derniers jours de l'incubation, l'œuf en est plein, au point de faire croire que la majeure partie des granules du jaune se sont transformés en corpuscules.

» Une autre observation importante est que l'embryon aussi est souillé de corpuscules, et à un degré tel, qu'on peut soupçonner que l'infection du jaune tire son origine du germe lui-même; en d'autres termes, que le germe est primordialement infecté, et porte en lui-même ces corpuscules tout comme les vers adultes, frappés du même mal.

» Enfin, ma dernière observation est que, lors de l'éclosion, tous les vers infectés ne sortent pas de l'œuf : les plus malades, ou ceux qui contiennent un plus grand nombre de corpuscules, ne peuvent percer la coque ou sortir de la coque une fois percée, et que beaucoup, à peine sortis, meurent.

» Il résulte de là que la présence des corpuscules dans les vers à peine nés offre une telle évidence des choses, qu'on peut la prendre pour critérium de l'infection des graines, de préférence à l'examen de ces graines non encore écloses.

» Je n'ai plus qu'à dire deux mots pour diriger les éducateurs dans leurs recherches sur la bonté de la graine : *qu'ils soumettent à l'incubation, en février ou mars, une petite quantité de la graine à essayer; qu'ils attendent l'éclosion des vers pour soumettre ceux-ci à l'examen.* On en prend un ou davantage, mort ou vivant, peu importe; on l'écrase, avec une goutte d'eau distillée, sur un verre

bien propre, et on regarde au microscope à un grossissement d'au moins 300 diamètres. Si l'infection existe, l'observateur verra les corpuscules par milliers dans le liquide, parmi les débris du ver, et d'une manière non équivoque. Il soumettra au même examen les vers qui n'ont pas pu sortir de l'œuf. Inutile de dire que ce moyen offrira d'autant plus de sécurité qu'on examinera plus de vers, et avec un soin plus grand.

» Ces corpuscules étant un indice assuré de l'état de dépérissement de l'individu qui les contient, les vers qui sont dans ce cas dès leur naissance ne pourront certainement vivre jusqu'à la formation du cocon. Et, bien que l'absence de corpuscules dans les vers à peine nés ne puisse être regardée comme un signe certain de la bonté de la graine, cependant c'est de toute façon un indice assez probable. »

Tels sont les principes de la méthode italienne pour la distinction de la bonne et de la mauvaise graine.

Le Mémoire de Vittadini n'a pas été publié en France, mais M. N. Joly, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, traduisit, en 1860, une Note précise de M. E. Cornalia, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Milan, où se trouvait exposée, avec tous les détails convenables, la méthode de Vittadini et l'utilité de son application (1). M. Cornalia est l'auteur bacologue qui a le plus fait pour la connaissance et la divulgation de cette méthode. Comme tout ce qui est utile et vrai, elle a eu ses détracteurs; mais ceux-ci, ou la connaissent très-imparfaitement, ou demandent à son emploi des services qu'elle ne peut rendre; plus souvent encore ils l'appliquent mal, en se plaçant hors des conditions qui ont été indiquées par MM. Vittadini et Cornalia.

L'examen de la graine doit se faire au mois d'avril, à l'époque de l'éclosion, ou sur un échantillon soumis à une incubation pré-

---

(1) N. Joly, *Journal d'Agriculture pratique pour le midi de la France;* Toulouse, 1860. *Messager agricole du Midi*, t. I, p. 323, publié à Montpellier par M. F. Cazalis (1860-1861).

coce au mois de février ou de mars. Cette prescription de l'auteur de la méthode est suivie par très-peu de personnes. On peut s'en dispenser quand les graines sont très-chargées de corpuscules, car, dans ce cas, la présence de ces derniers se montre déjà dans beaucoup des œufs aussitôt après la ponte, et, à plus forte raison, dans les mois d'automne et d'hiver. Or, pour condamner une graine, il n'est pas nécessaire d'attendre la multiplication visible des corpuscules dans tous les embryons qui peuvent en montrer à l'éclosion. Mais quand une graine n'est pas corpusculeuse avant son incubation, il faut se garder de croire que l'examen qu'on en a fait est suffisant. Il est indispensable de la soumettre en janvier, février ou mars, à une incubation précoce, ou attendre son éclosion naturelle pour en renouveler l'observation au microscope.

Beaucoup de personnes font d'une manière vraiment dérisoire l'épreuve microscopique des graines. Il en est, par exemple, qui se bornent à écraser des œufs en nombre indéterminé pour rechercher ensuite dans le liquide s'il existe des corpuscules en plus ou moins grand nombre. Il n'est pas permis de se prononcer sur la proportion des œufs corpusculeux dans une graine sans avoir fait séparément l'observation individuelle de trente à cinquante œufs, au moins, prélevés sans choix dans un échantillon de la graine. Si l'examen des cinquante œufs ou petits vers éclos a donné deux, cinq, dix, ..., sujets corpusculeux, on dit que la graine étudiée est corpusculeuse à 4, 10, 20, ..., pour 100. Ce n'est jamais que forcés par la nécessité que MM. Vittadini et Cornalia ont borné leurs examens à dix ou quinze œufs pour porter un jugement sur une graine.

« Pour pouvoir juger de la bonté d'une graine, dit M. Cornalia, il convient d'examiner le plus grand nombre possible de vers ou d'œufs, un ou deux chaque fois. Si, pour toutes les qualités de graines, on pouvait faire cinquante ou cent observations, au lieu de quinze ou vingt, le jugement serait toujours plus sûr; on pourrait prédire si cette graine contient un cinquième, ou un quart, ou une moitié de vers malades, selon la proportion des vers et des

œufs trouvés infectés comparativement à ceux qu'on a trouvés exempts de corpuscules (1). »

La méthode d'examen des graines dont nous venons de parler n'a jamais acquis en France une grande faveur. Quelques personnes seulement, MM. de Plagniol dans l'Ardèche, Jules de Seynes dans l'Hérault, d'Arbalestier dans la Drôme, Ligounhe à Montauban, la mirent en pratique. Aujourd'hui encore elle est fort délaissée. Le principal motif de cette indifférence tient vraisemblablement à ce que cette méthode avait été précédée en France par une autre plus à la portée de tous les éducateurs et pouvant rendre les mêmes services, peut-être avec plus de certitude. Je veux parler de l'épreuve des graines à l'aide de petites éducations précoces au moyen de feuilles de mûrier venues en serres chaudes. Dès 1857 MM. Meynard, de Valréas, Jouve et Méritan, de Cavaillon, créèrent des établissements spéciaux pour exploiter ce nouveau mode de distinction de la bonne et de la mauvaise graine. Les établissements de cette nature sont aujourd'hui assez nombreux et ont conquis dans le midi de la France une juste renommée (2). Outre la grande serre de Cavaillon (Vau-

---

(1) *Messager agricole du Midi*, t. I, p. 325; Montpellier, 1860-1861.

« Pour procéder à cette observation, on n'a qu'à prendre l'œuf ou la petite larve et à l'écraser entre les deux verres d'un porte-objet. Le petit animal étant ainsi réduit en bouillie, on enlève les parties solides ou membraneuses, et il ne reste plus sous le verre qu'un liquide opalin, c'est-à-dire l'extrait de tous les liquides du ver ou de l'œuf; sur cette goutte on place une petite lame de verre, et l'on soumet le tout au microscope. » (Cornalia, *loc. cit.*)

(2) « Quelques mûriers nains à feuilles précoces, dit M. Jeanjean, qui a eu la première direction de l'établissement de Saint-Hippolyte, plantés devant un mur en maçonnerie de $2^{m},25$ de hauteur, bien exposés aux rayons du soleil; un autre petit mur, haut de $0^{m},90$, et des châssis en verre reposant sur les deux murs et couvrant les mûriers, en voilà assez pour se procurer, dans le midi de la France, la petite quantité de feuilles précoces nécessaire à l'éducation de quelques centaines d'œufs, représentant l'essai des graines que chaque propriétaire destine à ses chambrées. » On procède généralement de la manière suivante : sur chaque lot de graine on prélève quelques grammes, l'incubation et l'éclosion se font dans une couveuse ou *castelet*, sorte de caisse en fer-blanc à double enveloppe, pleine d'eau, que l'on chauffe en dessous au moyen d'une lampe à huile. On élève jusqu'à la première mue tous les vers de la plus forte levée dans chaque lot, alors on n'en conserve



BRUYERE COUVERTE DE COCONS

cluse), celle de Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard), celle de Ganges (Hérault), etc., placées sous le patronage des Comices du Vigan et de Ganges, sont très-prospères. Bon nombre de particuliers ont même élevé à leurs frais de petits établissements analogues pour l'essai des graines qu'ils destinent à leurs propres éducations.

Aux divers procédés que nous venons de passer en revue, on peut adresser les mêmes reproches. Ils sont loin d'être sûrs dans leurs indications. Toutefois leur utilité est incontestable dans beaucoup de circonstances, et c'en est assez pour encourager l'éducateur à ne pas négliger d'en faire usage. Mais, seraient-ils excellents en eux-mêmes, qu'on devrait encore les trouver insuffisants et défectueux; car leur objet étant de servir à distinguer la bonne graine de la mauvaise, tous présupposent que la graine existe et que, mauvaise aussi bien que bonne, elle a été faite. Là est le vice radical de toutes ces méthodes, parce qu'une graine faite est toujours élevée.

Trouver le moyen de confectionner de la graine saine dans tous les pays producteurs de la soie, sans être contraint d'en faire de la mauvaise, voilà le problème qu'il fallait tenter de résoudre. Les esprits clairvoyants ne s'y trompaient pas. M. Henri Marès s'exprimait à peu près ainsi, en 1860 : « Pour la plupart des magnaniers la maladie est *la maladie de la graine*. En donnant ainsi au fléau le nom de son caractère principal, les éducateurs nous indiquent le but qu'il faut poursuivre, si nous voulons rendre à l'élève des vers à soie les conditions normales de son existence. Ce but consiste à trouver le moyen *de refaire de bonnes graines*; tant qu'il ne sera pas atteint, l'industrie séricicole attaquée dans ses fondements mêmes, se traînera péniblement dans une impasse (1). »

---

qu'un nombre déterminé, cent à l'ordinaire, et on compare à ce nombre le nombre de cocons obtenus dans chacun des paniers qui renferment les divers essais. Les bonnes graines doivent donner de 90 à 100 cocons pour 100 vers comptés au premier repas après la première mue.

(1) Henri Marès, *Messager agricole du Midi*, t. I, p. 14.

Très-peu de tentatives et toutes infructueuses ont été faites dans cette direction (1).

L'objet principal de cet Ouvrage est précisément de faire connaître un moyen pratique de confection de la semence saine à l'exclusion de la mauvaise et des procédés capables de multiplier, autant qu'on peut le désirer, le nombre des éducations pouvant servir à la reproduction dans toutes les contrées séricicoles.

§ II. — Remèdes proposés.

L'idée de maladie emporte naturellement avec elle l'idée de guérison. Mais combien elles sont rares et difficiles les découvertes de remèdes aux maladies des animaux ou des hommes! Dans la recherche d'un médicament le hasard d'ordinaire est le seul guide, parce que le plus souvent les causes et la nature des maladies nous sont inconnues.

Il serait difficile et vraiment superflu d'énumérer tous les spécifiques qui ont été proposés pour guérir la maladie des vers à soie. Déjà, en 1860, M. Cornalia s'exprimait ainsi : « La pharmacopée des vers à soie est aujourd'hui aussi compliquée que celle de l'homme. Les gaz, les liquides, les solides, on a tout invoqué pour guérir le malheureux insecte, depuis le chlore jusqu'à l'acide sulfureux, depuis l'acide acétique jusqu'au rhum, depuis le sucre jusqu'au sulfate de quinine. Les plus sévères observateurs s'accordent à ne plus appliquer aucun remède et

---

(1) M. de Quatrefages, *Nouvelles recherches faites en* 1859 *sur les maladies des vers à soie;* Paris, 1860, p. 85 et suivantes.

M. de Quatrefages, s'appuyant sur le caractère de la *tache*, avait posé comme règle, pour la confection de la bonne graine, de rechercher les chambrées dont les vers n'offriraient pas ce symptôme, et de tenter de les multiplier par les petites éducations. Malheureusement, s'il est nécessaire que les vers d'une chambrée destinée au grainage soient exempts de taches de pébrine à la fin de leur vie, cette condition est insuffisante, car tous les vers d'une chambrée peuvent porter en eux-mêmes, au moment où ils font leurs cocons, le germe du mal et devenir impropres au grainage, sans montrer pourtant, le moins du monde, le symptôme des taches, qui est le signe d'un état avancé de la maladie.

à placer leur seule confiance dans une bonne graine et dans une éducation autant que possible voisine des conditions naturelles (1). »

Le soufre en fleurs répandu sur les vers ou sur la feuille, le soufre en fleurs mêlé à de la poussière de charbon, la farine de moutarde, la poudre de quinquina, de gentiane, de valériane, le sucre, des mélanges de ces matières en diverses proportions, les cendres, le pyrèthre, la suie,...., enfin des poudres tenues secrètes par leurs inventeurs, voilà, parmi les corps à l'état solide, quelques-uns des remèdes qui ont été essayés dans nos départements séricicoles.

Parmi les liquides, le vin, le rhum, l'absinthe, les acides sulfurique et azotique, le vinaigre, l'eau de chaux, les eaux sulfureuses artificielles, des solutions de sulfate et de lactate de fer, ont été employés sans plus de succès. Les fumigations gazeuses de chlore, d'acide sulfureux, de goudron, les vapeurs nitreuses ont été préconisées et abandonnées par ceux-là mêmes qui les avaient proposées avec le plus de confiance.

Il n'est pas jusqu'à l'action du courant électrique qui n'ait été vantée comme spécifique infaillible.

Que tant de remèdes aient été proposés depuis vingt ans pour guérir un fléau si préjudiciable à la fortune publique, on le conçoit aisément; mais ce qui est plus fait pour exciter la surprise, c'est la confiance aveugle avec laquelle on les a tour à tour acceptés sur les affirmations sans preuve de simples empiriques. D'autre part, dans les essais tentés par les éducateurs pour juger de leur efficacité, il en est très-peu où l'on ait senti la nécessité d'épreuves comparatives (2). Aussi ne serait-il pas inadmissible que parmi les substances indiquées il y en eût quelqu'une dont

---

(1) M. Cornalia, *La Perseveranza*, de Milan, n° du 16 juillet 1860.

(2) Je suis convaincu qu'on trouverait assez facilement des substances qui, répandues sur les feuilles, ajouteraient à la vigueur des vers. Au lieu de courir au hasard à la recherche de remèdes pour des maladies déclarées, on devrait bien plutôt essayer de préserver les vers sains contre les maladies accidentelles. Mais il faut bien se persuader que ce travail exigerait une série d'études expérimentales poursuivies pendant plusieurs années.

l'emploi pût être utile aux vers, mais quelle est-elle si elle existe? Nul ne le sait (1).

Le soufre, le goudron et la suie sont peut-être les seules matières qui aient été soumises à un contrôle expérimental sérieux, la suie particulièrement, qui donna lieu à un marché célèbre dont le souvenir mérite d'être conservé, comme preuve de l'intérêt que le Gouvernement français a pris à la terrible crise que traverse la sériciculture.

« Dans le courant de l'année 1863, M. Onesti, de Vicence, fit proposer au Gouvernement français l'achat d'un procédé destiné, selon lui, à combattre avec certitude la pébrine. Malgré des doutes qui ne se sont que trop justifiés, et pour ne négliger aucune occasion possible d'atténuer en quelque chose les désastres dont souffraient nos populations méridionales, le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, stipulant au nom de l'État, signa avec M. Onesti un traité par lequel il s'engageait, dans le cas seulement où l'efficacité du procédé serait reconnue, à solliciter une indemnité de 500000 francs en faveur du sériciculteur italien. Des expériences eurent lieu dans douze départements. A l'unanimité, une Commission centrale constituée près du Ministère de l'Agriculture pour recueillir et juger les résultats obtenus déclara le procédé absolument inefficace (2). »

Malgré tant d'essais infructueux, chacune de ces dernières années a été marquée par l'annonce de quelques spécifiques nouveaux. Parmi ceux qui ont le plus occupé l'opinion publique dans nos départements séricicoles, il faut citer la créosote et le nitrate d'argent.

M. Béchamp, professeur à la Faculté de Médecine de Mont-

(1) Cette réflexion pourrait bien trouver par la suite sa justification dans les bons effets que paraît avoir obtenus, en 1869, M. Lévi, de Villa Nova, par l'emploi du gaz chlore comme moyen de détruire la vitalité des corpuscules. (Note ajoutée à la suite d'une conversation que j'ai eue avec M. Lévi, au mois de janvier 1870.)

(2) M. Béhic, Ministre de l'Agriculture, Rapport à l'Empereur (*voir* t. II, p. 18). — On trouvera dans le *Messager agricole du Midi* et dans les Ouvrages de M. de Quatrefages divers Rapports sur l'emploi du soufre et du goudron. Il m'a paru inutile de les résumer.

pellier, conseilla l'emploi de fumigations de créosote avec une telle insistance et une si grande abondance d'arguments, tous fondés, il est vrai, sur des idées préconçues, que les provisions de cette substance, faites par les pharmacies du Midi, en augmentèrent le prix. Mais deux années après ces publications spécieuses, il n'était plus question du fameux spécifique.

M. le Dr Brouzet, médecin distingué de la ville de Nîmes, fit, de son côté, l'annonce également trop prématurée du nitrate d'argent employé en solution aqueuse à la dose de $\frac{1}{2}$ gramme à 1 gramme environ par litre. Il suffisait de faire prendre aux vers un bain dans ce liquide pour les guérir de la pébrine. Chose curieuse assurément, un Rapport très-favorable fut fait à ce sujet par une Commission de la Société d'Agriculture du Gard. L'engouement pour ces drogues prit de telles proportions dans le Gard et dans la Drôme, en 1867 et en 1868, que j'aurais été blâmé de ne pas me livrer à des expériences précises pour m'assurer de leurs effets. Comme on devait s'y attendre, les résultats de mes observations furent négatifs. En voici le résumé :

Sur les remèdes au nitrate d'argent et à la créosote, pour guérir les maladies des vers à soie (1). — M. le Dr Brouzet, de Nîmes, a proposé le nitrate d'argent comme remède à la maladie des corpuscules. L'Auteur croyait à un changement de peau, comme par une nouvelle mue, deux ou trois jours après l'immersion dans la solution de nitrate d'argent.

Je n'ai pu reproduire ces faits, à quelque dose que j'aie employé le remède. Les taches, au contraire, se sont accrues, et la peau, perdant sa vitalité propre, là où elle avait été noircie par le nitrate d'argent, ne suivait plus le grossissement naturel du ver. Aussi finissait-elle, au bout de quelques jours, par le sangler en quelque sorte, de façon à le faire périr, ou, du moins, à hâter sa mort.

Lorsque les taches de pébrine ont disparu, n'a-t-on pas confondu la quatrième mue avec l'effet du spécifique? On sait qu'à la

---

(1) J'ai lu cette Note au Comice agricole d'Alais, dans sa séance du 1er juin 1868. Elle est extraite de ses *Bulletins*, t. VII, p. 272.

suite des mues les taches n'existent plus et mettent quelques jours à se montrer de nouveau. J'ai fait des expériences qui me paraissent démontrer sans réplique l'inefficacité du nitrate d'argent. J'ai broyé un ver corpusculeux dans la solution de ce sel (pris à doses variables, depuis 50 centigrammes jusqu'à 2 grammes par litre), et j'en ai humecté des feuilles de mûriers que j'ai données à manger à des vers sains; tous sans exception sont devenus très-corpusculeux. Un lot égal des mêmes vers auxquels on avait continué les repas de feuilles saines n'ont rien présenté de pareil.

J'ai fait également des expériences, suivies avec soin, au sujet des vapeurs de créosote et d'acide phénique pour empêcher le développement de la maladie des corpuscules. Dans deux cabinets identiques, bien aérés, munis du même mode de chauffage, et construits tout exprès pour ce genre d'expériences, j'ai élevé plusieurs sortes de graines bonnes et mauvaises, avec cette seule différence que dans l'un d'eux j'ai répandu par portions, durant le cours de l'éducation, un litre de créosote et 180 grammes d'acide phénique cristallisé, en solution alcoolique. La différence des résultats a été peu sensible, mais dans tous les cas en faveur du cabinet sans odeur. L'emploi de la créosote paraît donc plus nuisible qu'utile. Dans maintes expériences, j'ai donné à manger à des vers très-sains placés dans le cabinet créosoté des feuilles sur lesquelles j'avais déposé des corpuscules. Tous, sans exception, sont devenus corpusculeux. Les mêmes vers placés à côté des premiers, ou dans le cabinet sans odeur et auxquels j'ai continué les repas ordinaires, n'ont pas pris du tout de corpuscules.

Contrairement à ce qu'on a annoncé, les litières, les feuilles de mûrier broyées avec un peu d'eau, fermentent facilement dans une atmosphère saturée de vapeurs de créosote et d'acide phénique. Les substances jouissant de la propriété antiseptique n'agissent qu'à certaines doses. Ce principe est trop souvent méconnu. De l'eau saturée d'acide phénique tue les corpuscules, mais de l'air saturé des vapeurs de cet acide paraît ne leur faire aucun mal.

LA PÉBRINE.

CHAPITRE PREMIER.

ÉTUDE DE LA MALADIE DANS LES CHRYSALIDES ET LES PAPILLONS. — LA MALADIE DE LA TACHE OU PÉBRINE ET CELLE DES CORPUSCULES SONT UNE SEULE ET MÊME MALADIE EXTRÊMEMENT RÉPANDUE.

§ I. — MES PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 1865.

La lecture des Chapitres précédents permet de se faire une juste idée des efforts et des préoccupations des savants ou des praticiens à l'époque où je fus conduit à m'occuper de l'épizootie qui régnait sur les vers à soie. Les uns cherchaient des remèdes, mais on en avait déjà proposé et pratiqué un si grand nombre sans succès, que l'on désespérait d'arriver de ce côté à une solution satisfaisante; les autres, plus volontiers écoutés, essayaient à l'envi de trouver des moyens efficaces de distinguer la bonne graine de la mauvaise. C'était sur ce dernier point que se concentraient plus particulièrement les études, car pour la grande majorité des éducateurs, il paraissait évident que le mal était dans la graine. Tous avaient pu s'apercevoir, ainsi que je l'ai déjà rappelé, que, par la seule différence des graines employées, on obtenait dans une même localité, dans une même magnanerie, de très-abondantes ou de très-chétives récoltes. Rien ne pouvait améliorer une mauvaise graine, ni la nourriture, ni le mode d'éducation, et les bonnes graines conduisaient à des succès souvent extraordinaires.

Lorsque j'arrivai à Alais, au mois de juin 1865, dès mes premières conversations avec les éducateurs qui pouvaient être le mieux informés, je fus surpris de l'incertitude générale des opinions. Personne n'avait eu, jusque-là, la patience de suivre des expériences précises pouvant conduire à un but connu et assigné à l'avance. On attendait du temps ou des efforts d'autrui un remède aux souffrances. Ce n'est pas que les Comices agricoles ou quelques individus isolés ne se livrassent, chaque année, à de nouveaux essais, mais ceux-ci se bornaient invariablement à s'enquérir de l'efficacité de remèdes plus ou moins chimériques, proposés ordinairement par des hommes inconnus, dont les affirmations n'avaient d'autre garantie que la hardiesse avec laquelle elles étaient émises. En dehors des résultats de ces épreuves dont l'utilité était certaine, mais qui restaient stériles pour la connaissance exacte de la maladie, la plus grande confusion régnait dans les esprits, et chaque jour elle était accrue par les récits et les affirmations sans preuves d'une multitude de brochures et de journaux que la persistance du fléau avait fait naître dans tous les pays séricicoles. Ces écrits se comptaient par centaines.

Je résolus d'adopter une ligne de conduite bien différente. Concentrer mes observations sur un point déterminé, choisi le mieux possible, et n'en abandonner l'étude qu'après avoir établi quelques principes qui permissent d'avancer d'un pas sûr au milieu du dédale des idées préconçues, telle fut mon ambition.

J'avais lu à Paris, pendant les préparatifs de mon départ, les Ouvrages de M. de Quatrefages sur la maladie des vers à soie. Un passage de son premier Mémoire avait particulièrement attiré mon attention : il s'agissait de l'existence, dans le corps des vers malades, de corpuscules microscopiques regardés par quelques auteurs comme un effet et un indice de la maladie actuelle, bien qu'une grande obscurité régnât encore sur leur nature et la signification pratique que l'on pouvait déduire de leur présence ou de leur absence. Voici le passage auquel je fais allusion (1).

---

(1) *Études sur les maladies actuelles des vers à soie*; Paris, 1859, p. 285 et suivantes.

Après avoir décrit certaines particularités des cellules que quelques naturalistes considèrent comme les globules du sang du ver à soie, M. de Quatrefages s'exprime ainsi :

« Ce sont là bien évidemment les globules *étoilés* de M. Cornalia. Leurs pointes n'ont rien de fixe, et présentent si peu de stabilité, si peu de consistance, qu'elles ne se détachent jamais du globule modifié qui leur donne naissance. Le fissent-elles, elles ne sauraient donner naissance aux corpuscules vus par P. de Filippi, par Cornalia, retrouvés par M. Lebert, et que j'ai également vus et figurés.

» Ces corpuscules sont remarquablement identiques de figure et de proportion.... M. Lebert assure qu'on les rencontre toujours chez tous les vers malades. Sur ce point, mes observations ne s'accordent pas avec celles de mon confrère. Plusieurs vers même fortement pébrinés, dont j'ai examiné le sang, n'en présentaient aucune trace. Toutefois je suis le premier à reconnaître que, n'en cherchant pas ailleurs, ce résultat négatif ne saurait infirmer celui qu'a annoncé un naturaliste habile, et dont l'attention était dirigée d'une manière toute spéciale sur ce point.

» M. Lebert regarde ces corpuscules comme des cryptogames monocellulaires, et il en a décrit deux espèces distinctes. Mes observations personnelles ne me permettent pas encore de juger jusqu'à quel point cette détermination peut être fondée. Bien certainement, par leur forme et leur manière de se comporter, ces corpuscules diffèrent de tous les autres éléments de l'organisme considérés comme normaux, et aussi des divers produits de la décomposition, mais l'homogénéité dont ils m'ont paru être doués, et par conséquent l'absence d'une membrane enfermant un contenu, concorderaient peu avec la manière de voir du savant professeur de Zurich. Je me bornerai d'ailleurs à émettre des doutes, et renverrai le lecteur à l'Ouvrage même de M. Lebert, et à ceux des naturalistes qui ont combattu sa manière de voir.

» M. Ciccone a adressé à M. Montagne une lettre qui a été communiquée à l'Académie des Sciences et à la Société d'Agriculture, et qui a pour objet l'étude spéciale des corpuscules dont je viens de parler. D'après l'Auteur, ce ne sont pas plus des animaux que

des végétaux. Ils constituent un élément organique du ver à soie et se rencontrent chez les vers bien portants tout comme chez les vers malades; seulement chez ces derniers, ils se multiplient parfois énormément, soit dans le sang, soit ailleurs, sans que cette multiplication puisse être regardée comme caractéristique d'aucune affection particulière. Cette manière de voir s'accorde mieux que toute autre avec les observations de M. Filippi et avec les faits que je viens de rapporter; aussi, suis-je disposé à la regarder comme vraie. »

Je m'arrêtai au projet, provisoirement exclusif de tout autre, de l'examen des questions que soulevait la présence des corpuscules dont il s'agit.

Mon premier soin fut d'apprendre à les reconnaître et à les distinguer, dès que je fus installé dans une petite magnanerie, près d'Alais, au commencement de juin 1865. Je constatai bientôt à la suite de toutes les personnes qui se sont occupées de leur étude, que, chez certains vers qui ne peuvent monter à la bruyère, ils existaient à profusion dans la matière adipeuse placée sous la peau, ainsi que dans les organes de la soie. D'autres vers, d'apparence saine, n'en montraient pas du tout. Le résultat fut le même pour les chrysalides et les papillons, et fréquemment, la présence abondante des corpuscules coïncidait avec un état évident d'altération des sujets soumis à l'examen microscopique. Les vers fortement tachés par ces taches noires irrégulières qui ont fait appeler la maladie du nom de *pébrine*, ou de *maladie de la tache,* par M. de Quatrefages, renfermaient un nombre prodigieux de corpuscules. Il en était de même le plus ordinairement des papillons à ailes recoquillées ou tachées.

Chose digne de remarque et qui peut servir à montrer combien était urgente la nécessité d'études approfondies, faites avec esprit de suite, au milieu des populations intéressées, je rappellerai que les corpuscules des vers à soie étaient connus depuis 1849; que depuis 1856, MM. Cornalia et Lebert les avaient qualifiés de signes visibles de la maladie régnante; qu'en 1857, le Dr Osimo les avait découverts dans l'intérieur des œufs; que Vittadini avait, en 1859, fondé sur cette observation une méthode

de distinction de la bonne et de la mauvaise graine : néanmoins, dans ce centre séricicole par excellence de la ville d'Alais, au sein d'un département dont la fortune agricole est presque entièrement dans la culture du mûrier, personne encore n'avait vu au microscope les corpuscules déjà tant étudiés ailleurs. A peine comptait-on dans toute la France quatre ou cinq personnes qui s'en étaient occupées. J'ai déjà rappelé leurs noms, ce sont : M. Joly, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse; M. de Plagniol, maire de Chomérac (Ardèche); M. Jules de Seynes, agrégé de la Faculté de Médecine de Montpellier; M. d'Arbalestier, président de la Société d'Agriculture de la Drôme, et M. Ligounhe, membre de la Société d'Agriculture de Montauban.

Pendant que je poursuivais mes premières études, une circonstance remarquable vint fixer mon attention.

Dans la magnanerie où j'avais installé mes observations microscopiques, il y avait deux éducations : l'une achevée; l'autre offrant des vers après la quatrième mue et devant, sous peu de jours, monter à la bruyère.

La première chambrée provenait de graines du Japon portant l'estampille de la Société d'Acclimatation, l'autre de graines japonaises de reproduction, qui avaient été fournies par un marchand du pays. La première chambrée avait *très-bien marché,* et on commençait pour ce motif un grainage portant sur 35 kilogrammes des cocons qu'elle avait produits. La deuxième chambrée, au contraire, avait la plus mauvaise apparence. Or, en examinant au microscope une multitude de chrysalides et de papillons de la chambrée qui remplissait de joie son propriétaire, j'y trouvai, pour ainsi dire constamment, les corpuscules dont je viens de parler, tandis que l'examen des vers de la mauvaise chambrée ne m'en offrait qu'exceptionnellement.

Ces faits étaient-ils accidentels, propres seulement aux sujets des deux chambrées? En aucune façon. A mesure que je multipliai les observations microscopiques sur des sujets d'autres éducations, ces résultats prirent un caractère de plus en plus général.

Je me crus, dès lors, autorisé à affirmer qu'une chambrée peut *aller très-mal* sans que la majorité de ses vers montrent le carac-

tère physique des corpuscules; qu'au contraire une chambrée peut *aller très-bien*, et que presque tous ses *papillons*, même les plus beaux, peuvent contenir de ces mêmes corpuscules.

On comprend tout l'intérêt que devait offrir l'étude des cocons de la mauvaise chambrée. Dès leur apparition, je m'empressai de les observer, et successivement à leurs divers âges, d'abord les vers pendant qu'ils filaient, puis les chrysalides et enfin les papillons. Parmi les vers filant leur soie, bon nombre continuaient de ne montrer ni taches ni corpuscules; mais dans les chrysalides, surtout dans les chrysalides âgées, les corpuscules étaient fréquents; enfin, pas un seul des papillons n'en était privé, et ils y étaient à profusion.

Je pensai qu'il fallait conclure de ces faits, que j'extrais textuellement de ma Communication à l'Académie en 1865, que ce n'est pas dans le ver qu'il faut chercher les corpuscules, indices de l'affaiblissement de l'animal, mais dans la chrysalide, dans la chrysalide à un certain âge, et, mieux encore, dans le papillon. Sans doute, la constitution d'un ver peut être assez mauvaise pour que, déjà à l'état de ver, il montre abondamment les corpuscules, et qu'il ne puisse filer sa soie; mais il me paraissait que c'était là, en quelque sorte, une exception, et que, le plus souvent, les vers sont malades sans qu'il y ait de signe physique qui l'indique, qu'il en est encore de même des chrysalides dans les premiers jours de leur existence, et que le caractère de la présence des corpuscules devient un indice manifeste du mal lorsqu'on le recherche dans les chrysalides âgées et dans les papillons.

Au point de vue de l'industrie, la maladie n'est redoutable qu'autant que le ver est assez affaibli pour qu'il ne puisse filer sa soie. Il importerait peu, à la rigueur, qu'une maladie affectât l'animal, s'il pouvait toujours faire son cocon.

D'autre part, n'est-il pas logique d'admettre que le ver sera d'autant plus malade dès l'origine, et plus éloigné ultérieurement de pouvoir monter à la bruyère, qu'il proviendra d'une graine issue de parents plus chargés de corpuscules au moment de la fonction de reproduction? En dehors du raisonnement, tous les faits m'avaient paru conduire à cette manière de voir, et j'arrivai ainsi à penser

que la maladie devait être regardée comme affectant de préférence la chrysalide et le papillon, qu'en d'autres termes, c'est à cet âge de l'animal qu'elle se manifeste plus apparente, et sans doute aussi plus dangereuse pour sa postérité.

Les faits et les considérations qui précèdent, exposés dans la Note que je présentai au Comice agricole d'Alais, le 26 juin 1865, et à l'Académie au mois de septembre de la même année, donnaient à l'étude de la maladie une direction nouvelle; ils paraissaient conduire aux principes suivants :

1° On avait tort de chercher exclusivement le signe du mal, le corpuscule, dans les œufs ou dans les vers ; les uns et les autres pouvaient porter en eux le germe de la maladie, sans offrir de corpuscules distincts et visibles au microscope.

2° Le mal se développait surtout dans les chrysalides et les papillons ; c'était là qu'il fallait le rechercher de préférence.

3° Il devait y avoir un moyen infaillible de se procurer une graine saine, en ayant recours à des papillons exempts de corpuscules.

Je m'empressai d'appliquer ce mode nouveau d'obtenir des graines pures, malgré l'état très-avancé des éducations et des grainages au moment où mes études m'avaient conduit à l'essayer. Mais le mal était si généralement répandu, qu'il me fallut plusieurs jours de recherches microscopiques assidues pour rencontrer, au milieu de papillons choisis, deux ou trois couples privés de corpuscules.

A supposer que mes premières observations fussent exactes, ce que de nouvelles études devaient m'apprendre, je n'attendais du procédé de grainage dont je viens de parler que de très-faibles quantités de graine saine. Mais celle-ci, au point de vue de la connaissance de la maladie, pourrait avoir un grand prix, parce qu'elle permettrait de tenter des expériences comparatives sur des œufs sains et sur des œufs malades. En d'autres termes, le procédé de sélection auquel m'avaient conduit mes premières recherches me semblait avoir une importance plus scientifique qu'industrielle. Nous reconnaîtrons que ces premiers aperçus ont pris, avec le temps, des développements imprévus, et qu'il en est ré-

sulté une méthode de grainage aussi pratique qu'efficace pour combattre la pébrine et en prévenir le retour.

§ II. — Erreur des naturalistes italiens au sujet de la présence normale des corpuscules dans les papillons avancés en age.

La Communication dont je viens de rendre compte suscita de nombreuses critiques. On trouva étrange que je fusse si peu au courant de la question, et on m'opposa des travaux qui avaient paru depuis longtemps en Italie, dont les résultats, disait-on, montraient l'inutilité de mes efforts et l'impossibilité d'arriver à un résultat pratique dans la direction où je m'étais engagé. Que mon ignorance fut grande au sujet des recherches sans nombre qui avaient paru depuis quinze années que durait la maladie, rien n'était plus vrai, et j'en ai dit assez les motifs dans la Préface de cet Ouvrage, pour que je sois dispensé d'y revenir. Je me permettrai seulement, à cette occasion, de rappeler qu'après l'invitation que m'avait faite M. Dumas de m'occuper de ce sujet, comme j'essayais de résister à ses avances en alléguant ma profonde inexpérience : « Tant mieux que vous ne sachiez rien sur la question, me répondit mon illustre confrère ; vous n'aurez d'autres idées que celles qui vous viendront de vos propres observations. » La justesse de ces paroles devait bientôt se confirmer. En effet, les naturalistes italiens qui s'étaient occupés de recherches sur la maladie régnante partageaient l'erreur qui avait été commise, en 1850, par leur compatriote M. Filippi, à savoir : que les corpuscules existent normalement dans les papillons sains, que ces papillons peuvent bien n'en pas offrir quand ils viennent de naitre, mais qu'il suffit de les laisser s'avancer en âge pour qu'ils en contiennent. Selon M. Filippi, les corpuscules se formeraient par une action régressive des tissus, et, dans les vers eux-mêmes, ils naitraient facilement par une diète prolongée, autre erreur qui avait été introduite par M. Guérin-Méneville, en 1849.

J'ai déjà mentionné l'opinion émise par M. Cornalia dans son

grand Ouvrage intitulé : *Monographie du bombyx du mûrier*, publié à Milan en 1856 :

« On trouve, dit-il, dans le sang des vers à soie, de très-petites granulations fort remarquables par leur mouvement vibratoire ou brownien. Leur forme est quelquefois sphérique, mais plus souvent oblongue; ce sont comme de petits cylindres terminés en pointe. Je suis aussi porté à croire que les prétendus globules ronds ne sont autres que ces petits cylindres vus par la base. Ils sont transparents, homogènes dans leur structure, et oscillent perpétuellement, bien qu'ils n'aient pas de cils vibratiles, ni de queue pour effectuer ce mouvement. Les vers sains et vigoureux contiennent un petit nombre de ces corpuscules, et je les regarde comme accidentels. Ils constituent une forme régressive des tissus, et c'est pourquoi on les voit se développer et devenir très-abondants dans les vers affaiblis par la diète ou la maladie, et dans les papillons qui approchent de la fin de leur vie.

» Cette métamorphose progressive est l'office des tubes de Malpighi, lesquels sont riches en corpuscules analogues à ceux que nous venons de signaler dans le sang, et cela, même dans le ver sain; ces corpuscules sont rejetés avec les excréments. Desséchés, ils ont l'aspect d'une poudre blanche. Si on l'humecte d'eau pure ou très-alcaline, cette poudre renaît, pour ainsi dire, à la vie, c'est-à-dire que ces corpuscules se remettent à vibrer comme en premier lieu.

» Quand nous parlerons du papillon, nous verrons que les lobules graisseux, les tissus de beaucoup de viscères, les muscles, l'intestin grêle, et surtout la grande poche du cœcum en sont remplis. Le liquide brun que le papillon rejette par l'anus, à diverses reprises, est composé d'une matière pesante, d'aspect terreux, entièrement formée par ces corpuscules vibrants. »

Dans une Note communiquée à l'Académie des Sciences de Paris, en 1858, par le Dr Ciccone, il est dit que les corpuscules des vers à soie se rencontrent chez les vers bien portants, tout comme chez les vers malades et les papillons, et qu'ils constituent un élément organique du ver à soie.

Dans un des Chapitres précédents, nous avons vu le Dr Vittadini

affirmer « qu'on trouve constamment les corpuscules chez les papillons sains vers les derniers moments de leur vie ».

Enfin en 1860, M. Cornalia, dans sa Notice ayant pour objet de faire connaître un moyen de distinguer la bonne graine de la mauvaise, s'exprime de nouveau en ces termes : « Que les corpuscules puissent être un produit morbide, provenant de la diminution des forces vitales, on en aurait la preuve dans cette circonstance qu'*ils se voient aussi dans les papillons avancés en âge et tout à fait sains d'ailleurs, d'abord dans les tissus, ensuite dans le sang. Cela ne me permet pas de proposer l'examen du papillon pour que l'on puisse se prononcer sur la graine*; dans ce cas, de graves erreurs pourraient en résulter, chose véritablement regrettable, puisqu'on aurait ainsi un pronostic anticipé et précieux pour les fabricants de semence. »

Telles sont quelques-unes des assertions, puisées dans les travaux de mes devanciers, que m'opposèrent mes contradicteurs, en 1865 et 1866. Certains d'entre eux allèrent même plus loin; ils objectèrent que le professeur Cantoni avait essayé, en 1863 et 1864, de faire de la graine saine, d'après l'indication de la Note de M. Cornalia que je viens de mentionner, et qu'il avait complétement échoué dans cette tentative. C'était vrai, ainsi que je l'ai indiqué à la fin du Chapitre II de l'Introduction.

Dans son Rapport annuel sur l'année séricicole 1865, M. Cornalia s'associa aux critiques que ma Communication à l'Académie avait soulevées. Il objecta que mes efforts seraient vains, que les vers choisis deviendraient malades, qu'il faudrait avoir le moyen de maintenir sains les vers de sélection, de manière que les œufs sains pussent augmenter en nombre, qu'enfin MM. Bellotti et Cantoni avaient déjà échoué dans des tentatives semblables (1).

La question est jugée aujourd'hui, et je suis heureux de pouvoir ajouter que, dans l'opinion actuelle de M. Cornalia, ma publication de 1865 renfermait les premiers éléments d'une solution à la fois scientifique et pratique du problème (2).

---

(1) Cornalia, *Rapport sur l'année séricicole de* 1865; Milan, 1866.

(2) *Voir* la lettre de M Cornalia du mois de mars 1869, reproduite t. II, p. 106.

Les présomptions de M. Dumas étaient donc fondées : il est des sujets qu'il vaut mieux aborder l'esprit libre d'idées préconçues et sans la connaissance des travaux qui les concernent, alors que la part n'a pas encore été faite entre les vérités et les erreurs que ces travaux renferment. J'aurais connu, en 1865, les assertions des naturalistes italiens que je viens de citer, que je n'aurais pas hésité, sans doute, à considérer comme exacts les faits signalés à diverses reprises par des savants aussi exercés dans l'étude des vers à soie que les professeurs Filippi, Cornalia, Vittadini, Ciccone, ...

Contrairement aux assertions de ces observateurs, nous verrons que le corpuscule est un organisme d'une nature particulière, qui ne se trouve chez les vers, dans les chrysalides et dans les papillons, que s'il a été introduit dans le corps de l'insecte, soit par la nourriture, soit par piqûre à l'aide d'un objet qui en était recouvert. C'est donc une erreur de croire que les corpuscules soient normaux dans les vers à soie soumis à une diète prolongée, ou dans les papillons sains avancés en âge.

Nous reconnaîtrons qu'il n'est pas de localité séricicole où l'on ne puisse rencontrer des éducations entières dont tout ou partie des papillons morts naturellement sont rigoureusement exempts de corpuscules. Cette circonstance est même fréquente dans nos départements de petite culture. Nous constaterons, en outre, ce fait d'une grande utilité pratique qu'on peut augmenter à volonté le nombre des chambrées placées dans ces heureuses conditions. Il sera démontré également, en ce qui concerne la présence des corpuscules dans les œufs, que jamais les papillons privés de corpuscules ne donnent lieu à un seul œuf offrant la moindre apparence de ces petits corps, non-seulement dans l'embryon, mais aussi dans les vers examinés au moment de l'éclosion.

Les propositions réciproques de celles qui précèdent n'ont pas moins de généralité.

Toute graine qui, à l'examen microscopique, offre des corpuscules, les possède par hérédité : ils proviennent, sans exception, de l'intérieur des papillons qui ont donné naissance à cette graine.

C'est à l'intérieur des œufs que se trouvent les corpuscules.

Quand il en existe à leur surface, c'est qu'ils ont été souillés par les déjections de papillons corpusculeux.

M. Béchamp et le Dr Brouzet, se rendant un compte inexact d'observations relatives à la présence des corpuscules à la surface des œufs dans des circonstances accidentelles, avaient admis que les corpuscules étaient extérieurs à la graine, et que même ils pénétraient à l'ordinaire dans les vers par leur peau. Ce sont ces opinions, contraires aux faits les mieux établis, qui, avant toute expérience sérieuse de leur part, avaient inspiré à ces Auteurs une si grande confiance dans l'efficacité de l'emploi de la créosote et du nitrate d'argent pour la guérison de la pébrine. La vapeur de créosote devait tuer le corpuscule à l'extérieur de l'œuf, du ver, de la chrysalide. Le nitrate d'argent devait produire l'effet du sulfate de cuivre contre la carie du blé (1).

---

(1) Voici quelques citations empruntées aux publications de MM. Béchamp et Brouzet :

« 1° La graine porte les corpuscules à l'extérieur; mieux on l'a lavée, moins on en trouve, si l'on vient à écraser l'œuf pour les découvrir;

» 2° Des vers, au sortir de l'œuf ou quelques heures après leur sortie, peuvent être porteurs de corpuscules; après le lavage, on peut n'en plus découvrir dans le ver écrasé;

» 3° Des vers tachés de pébrine, en apparence fortement malades, peuvent ne pas contenir de corpuscules dans leurs tissus, alors qu'un simple lavage permet de les découvrir à l'extérieur;

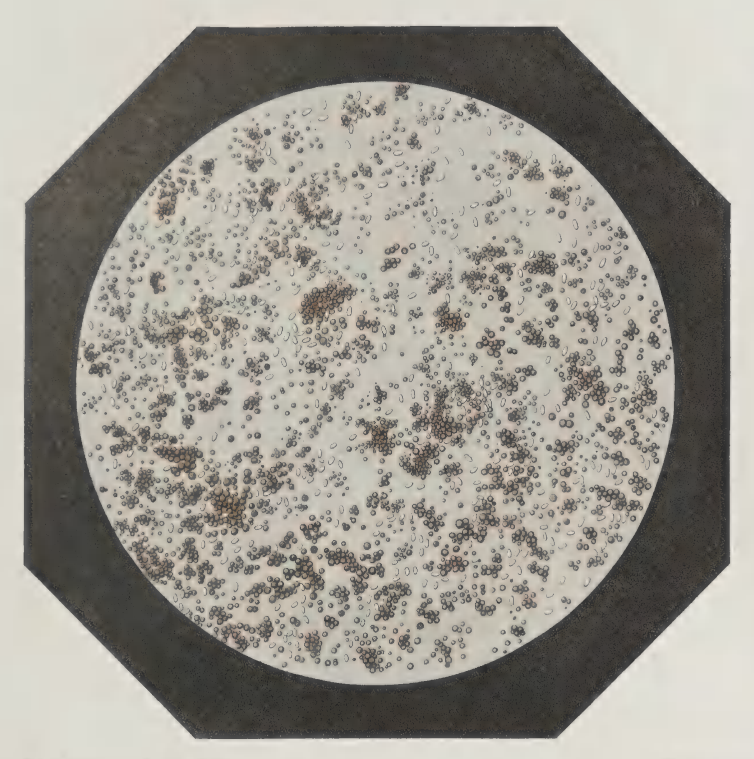
» 4° La maladie ne débute pas primitivement par le dedans, mais c'est par le dehors que le mal envahit le ver. » (BÉCHAMP, *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 13 août 1866; et *Sur la maladie des vers à soie*, in-12; Montpellier, 1866.)

« 1° Les graines de vers à soie de race indigène sont *intrinsèquement* saines, la coque de l'œuf est primitivement *seule* malade; par une opération fort simple et peu dispendieuse, on peut rendre saines et productives presque toutes les graines, dans les mêmes conditions qu'en chaulant le froment au sulfate de cuivre, on obtient des grains exempts de carie;

» 2° Si le mal produit par *contagion* se manifeste pendant le cours de l'éducation, en chaulant au nitrate d'argent les vers pébrinés, on les guérit de la pébrine;

» 3° En chaulant au nitrate d'argent les papillons pébrinés, la graine qu'ils pondent n'est pas corpusculeuse. » (Dr BROUZET, *Nouvelles recherches des maladies des vers à soie;* Nîmes, 1868.)

Toutes ces assertions sont erronées. Il n'y a de corpuscules à la surface des œufs que d'une manière accidentelle. Les vers, les chrysalides, dont tous les tissus sont chargés de corpuscules, ne portent pas du tout de corpuscules extérieurement;



P. Lackerbauer ad. nat. del — *Picart sc*

$\frac{310}{1}$

DEJECTIONS DE PAPILLONS TRÈS CORPUSCULEUX

Imp. Geny-Gros, Paris

Dès 1850, M. Filippi, dans le Mémoire que j'ai déjà cité, a reconnu que les déjections rendues par les papillons, avant ou après leur accouplement, peuvent renfermer des corpuscules parfois en très-grand nombre.

La planche ci-jointe représente la matière solide en suspension dans le liquide rendu par un papillon très-corpusculeux. A côté de la poussière des sels uriques qui troublent et colorent le liquide, on voit un très-grand nombre de corpuscules. On conçoit aisément que les œufs salis par de telles déjections doivent avoir des corpuscules à la surface de leur coque. Tel est l'accident qui a induit en erreur MM. Béchamp et Brouzet, qui paraissent avoir ignoré cette particularité, car ils n'en font mention dans aucune de leurs publications.

§ III. — Lorsque les papillons sont corpusculeux, les œufs qui en proviennent peuvent être exempts de corpuscules.

Je dirai, en premier lieu, comment on recherche la présence des corpuscules dans l'insecte à ses divers âges.

Les corpuscules se développent dans tous les tissus, ainsi que M. Filippi l'a annoncé le premier, en 1850. Lorsque nous traiterons de la propagation de ces petits corps, nous reconnaîtrons qu'ils se présentent sous plusieurs aspects distincts. Ils sont brillants, à contours très-accusés, presque tous semblables les uns aux autres, sans attache avec les tissus, ou du moins toujours prêts à céder au moindre effort et à se répandre par myriades dans les liquides, si l'on vient à déchirer les tissus qui les contiennent. Ils semblent être d'une homogénéité parfaite, bien qu'il soit possible d'y reconnaître un contenu ayant la forme ovale et régulière du corpuscule lui-même. Telle est la manière d'être habituelle des

les jeunes vers qui ne sont, pour ainsi dire, que corpuscules, n'en cèdent pas à l'eau de lavage de leur peau, à moins que, par mégarde, on n'ait laissé leurs déjections se mêler à cette eau. En un mot, c'est toujours par le dedans que la maladie débute et non par le dehors, excepté dans les cas d'inoculation des corpuscules par piqûre de la larve, circonstance que j'examinerai dans un Chapitre subséquent et qui a échappé aux deux Auteurs que je viens de nommer.

corpuscules. C'est celle que tout le monde connait. On pourrait appeler ces corpuscules, *corpuscules adultes,* ou mieux *corpuscules vieux,* car, sous cette forme, ils sont âgés, ont acquis leur complet développement, et paraissent incapables de se reproduire. Mais ils se montrent parfois sous de tout autres aspects. Ayant encore la forme et la dimension des corpuscules brillants, leurs contours sont à peine accusés; dans leur intérieur on voit, en général, une ou plusieurs vacuoles rangées suivant le grand axe du corpuscule. D'autres fois ils sont comme gélatineux, presque indistincts, engagés dans l'épaisseur des tissus qu'on dirait transformés dans la matière même des corpuscules. Ils ne sont plus libres d'aller et de venir. Sous ces dernières formes, les corpuscules ovales sont très-jeunes, naissants : ils sont, si l'on peut s'exprimer ainsi, à l'état de germes; mais ils n'ont besoin désormais que d'un temps très-court pour acquérir le brillant, la fermeté de structure et la netteté de contour des corpuscules que je viens de nommer *corpuscules vieux* (1). Aussi est-il extrêmement rare de rencontrer les corpuscules exclusivement sous les formes jeunes. Ils sont ordinairement accompagnés des corpuscules âgés, ce qui tient évidemment à la transformation rapide des corpuscules jeunes en corpuscules adultes.

Il résulte des faits qui précèdent que, pour reconnaître la présence des corpuscules dans le ver, dans la chrysalide et dans le papillon, il n'est pas nécessaire de se donner la peine de faire une dissection soignée pour extraire tel ou tel tissu, afin de le placer sous le microscope, à moins qu'on ne veuille rechercher les corpuscules dans un organe plutôt que dans un autre. Il suffit de broyer l'insecte dans quelques gouttes d'eau, à l'aide d'un mortier, et de porter une goutte de la bouillie sous l'objectif du microscope. Les corpuscules adultes détachés au moment de la déchirure des tissus se montrent partout dans le liquide, ce qui n'arrive pas aux formes jeunes dont j'ai parlé. Aussi est-il rare

---

(1) Les corpuscules jeunes en voie de reproduction n'ont pas toujours la forme ovale. Ils sont souvent pyriformes, comme on en voit des exemples dans plusieurs des figures de cet Ouvrage. L'Auteur qui a étudié le plus patiemment les diverses variétés de forme des corpuscules est M. Vlacowich. On consultera avec fruit, à ce sujet, ses Memoires. (*Actes de l'Institut vénitien*, t. IX, 3e série.)

P. Lackerbauer micro-phot. Helio-lith. p^dé Pinel-Peschardiere.



ASPECT DU CHAMP DU MICROSCOPE

DANS L'EXAMEN D'UN VER TRÈS CORPUSCULEUX.

de rencontrer celles-ci mêlées à la forme du corpuscule brillant, tel que tout le monde le connaît.

La photolithographie de la page suivante représente des corpuscules adultes et d'autres naissants (ces derniers plus pâles et peu distincts), en place, dans une portion de ganglion nerveux que traverse une trachée. La planche de la page 28 montre également ces deux sortes de corpuscules.

Pour marquer l'état plus ou moins corpusculeux des sujets examinés, j'ai adopté un usage que l'on fera bien d'imiter : il consiste à se faire une idée aussi exacte que possible du nombre des corpuscules qui remplissent un des champs du microscope. Pour faciliter cette appréciation, il est bon de partager le champ par la pensée en quatre parties, puis on quadruple le nombre des corpuscules qui se trouvent dans un des quadrants. Bien que ce soit là un calcul fort grossier, il n'en est pas moins utile pour fixer le jugement dans la comparaison que l'on peut avoir à faire entre des lots déterminés de vers, de chrysalides et de papillons. Au bout d'un certain temps, des expressions telles que celles-ci : *peu, beaucoup de corpuscules,* ne représentent rien de net à l'esprit, tandis que celles de : *dix corpuscules, deux cents, mille corpuscules par champ* correspondent à des conditions mieux définies. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse du champ que représente la planche photographique ci-jointe. J'estimerais qu'il y a environ dans chacun des quadrants de ce cercle cent corpuscules en moyenne, et j'inscrirais dès lors sur mon registre, pour cette observation, le nombre 400. Quelle que soit l'erreur qu'on puisse commettre dans cette rapide appréciation, elle ne sera pas bien certainement de l'ordre de celles qu'on pourrait faire en comparant, après un temps plus ou moins long, des observations qui auraient été qualifiées par les mots : *beaucoup de corpuscules.*

La quantité d'eau qui sert à broyer le ver, la chrysalide ou le papillon, modifie nécessairement l'appréciation du nombre des corpuscules par champ; il faut que la quantité d'eau employée soit toujours la même, condition qui se trouve suffisamment réalisée si l'eau qu'on ajoute n'est autre que celle qui reste naturellement dans le mortier après qu'il a été lavé et rapidement égoutté.

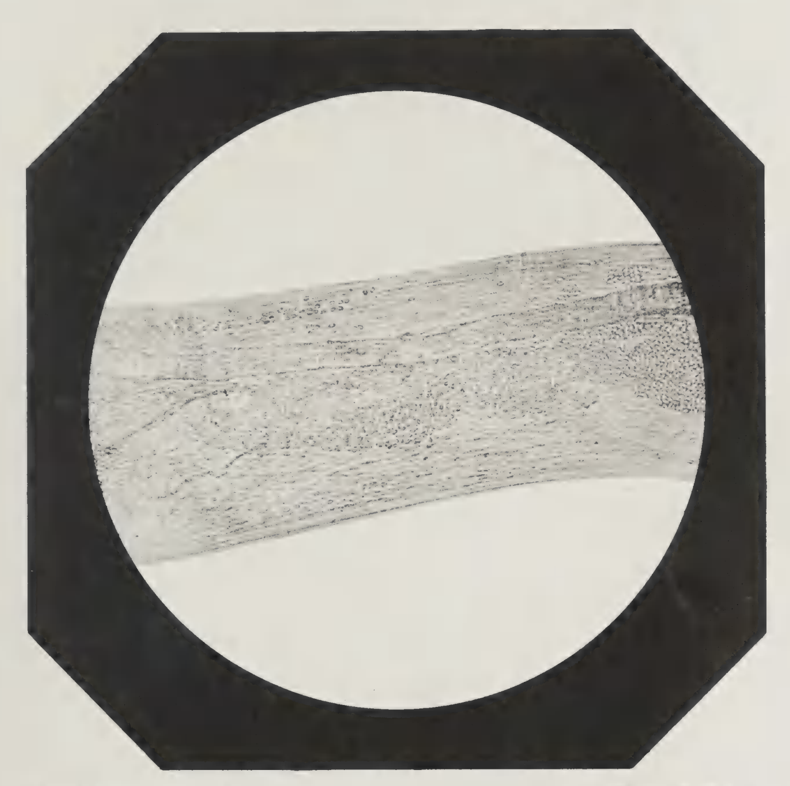
Ces pratiques étant admises, voici comment on peut établir avec rigueur que, parmi les papillons corpusculeux appartenant à une même éducation, on en trouve presque toujours un grand nombre dont les œufs ne contiennent pas du tout de corpuscules.

Faisons pour cela un grainage par couples isolés, c'est-à-dire que nous placerons chaque couple de papillons isolément dans de petites cellules numérotées; puis, après le désaccouplement et la ponte, conservons pour l'observation microscopique le mâle et la femelle dans des cornets de papier portant des numéros correspondant à ceux des cellules. Je supposerai que les deux papillons de chaque couple auront été broyés ensemble, et qu'ensuite nous avons détaché et réuni les œufs de toutes les pontes dont les papillons ont offert le même nombre de corpuscules par champ; enfin, nous aurons examiné au microscope les graines de tous les lots ainsi formés à la veille des éducations de l'année suivante, c'est-à-dire dix mois environ après la ponte des graines.

J'extrais de mes registres d'observations le tableau suivant portant sur la race jaune indigène, dite *milanaise;* l'examen a été fait le 24 mars :

NOMBRE DE CORPUSCULES par champ pour les papillons.	GRAINES DE MAUVAIS ASPECT, examinées par groupes de trois (*).		GRAINES DE BELLE APPARENCE, et bien fécondées par groupes de trois.	
	Groupes examinés.	Groupes corpusculeux.	Groupes examinés.	Groupes corpusculeux
0	6	0	12	0
1 à 2	6	0	12	0
5	6	0	18	0
10	6	0	12	0
50	6	3	12	0
100	6	4	12	6
150	6	6	12	7

(*) Pour chaque observation, on écrasait trois œufs ensemble dans une goutte d'eau sur la lame porte-objet. Puis, après avoir écarté les débris des coques et de leurs membranes sous-jacentes, on recherchait les corpuscules avec d'autant plus de soin, et dans un nombre de champs d'autant plus grand que l'on rencontrait moins de corpuscules.



P. Lackerbauer micro-phot. *Helio-lith. p.dé Pinel-Peschardière.*

$\frac{250}{1}$

PORTION DE GANGLION NERVEUX, CHARGÉ DE CORPUSCULES.

Corpuscules adultes et Corpuscules naissants

Les observations consignées dans ce tableau nous montrent : 1° que des papillons peuvent être corpusculeux, et leurs œufs ne l'être pas; 2° que le nombre des œufs corpusculeux augmente généralement avec l'abondance plus ou moins grande des corpuscules dans les papillons pour une éducation déterminée; 3° que les graines jaunâtres, brunes, déprimées, de mauvais aspect renferment beaucoup plus de corpuscules que les graines de belle apparence.

Considérons maintenant des pontes isolées dont nous mettrons en comparaison l'examen du mâle et de la femelle qui les auront produites, et celui des œufs. Je prendrai de préférence, parmi le nombre considérable de mes observations relatives à ce sujet, celles que j'ai faites dès le début de mes recherches, en 1865 et 1866.

Au mois de juin 1865, j'ai fait un grainage cellulaire avec des papillons provenant d'une graine japonaise d'importation directe, livrée par la Société d'Acclimatation, et élevée à Salindres, près Alais. L'examen microscopique n'avait pas été pratiqué suivant les indications données précédemment. Je découpais avec des ciseaux fins, sur le papillon, une portion de peau que je renversais sur la lame de verre pour en séparer le tissu adipeux et musculaire. C'est celui-ci que j'examinais au microscope. Lorsque j'apercevais çà et là, dans les tissus, des amas de corpuscules, ou que ceux-ci nageaient très-nombreux dans les liquides de l'insecte, je notais : *corpuscules à profusion*. Si j'étais obligé de chercher les corpuscules en parcourant un grand nombre de champs, je notais : *très-peu de corpuscules*.... Ces indications sont assurément très-vagues; mais je débutais dans ce genre d'études, marchant un peu à l'aventure, et sans autre but que de me procurer des éléments de recherches pour l'année suivante, en faisant porter celles-ci particulièrement, ainsi que je l'ai expliqué ailleurs, sur des graines appartenant, les unes à des papillons privés de corpuscules, les autres à des papillons plus ou moins corpusculeux.

DÉSIGNATION DES COUPLES.	NOMBRE de graines de la ponte.	NOMBRE des vers examinés un à un à l'éclosion.
1. *Mâle.* Corpuscules à profusion, un peu partout. *Femelle.* Corpuscules à des places restreintes.	608	12, le premier jour. 66, les jours suivants.
2. *Mâle.* Très-rares corpuscules. *Femelle.* Corpuscules à profusion.	430	27, le 27 février. 22, le 28 » 30, le 1er mars.
3. *Mâle.* Corpuscules à des places restreintes. *Femelle.* Corpuscules à profusion.	506	36, le 26 février. 26, le 28 »
4. *Mâle.* Beaucoup de corpuscules. *Femelle.* Corpuscules à profusion.	"	50, le premier jour. 9, le troisième jour.
5. *Mâle.* Beaucoup de corpuscules. *Femelle.* Corpuscules nombreux, mais par places restreintes.	"	50, »
6 *Mâle.* Pas de corpuscules. *Femelle.* Très-rares corpuscules.	"	50, »
7. *Mâle.* Corpuscules nombreux, mais à des places restreintes. *Femelle.* Pas de corpuscules.	"	50, »
8. *Mâle.* Corpuscules à profusion. *Femelle.* Corpuscules à profusion.	"	50, »

Dans tous ces vers, on n'a pas rencontré trace de corpuscules. Il en a été de même pour les œufs qui n'avaient pu éclore, et dont on a examiné aussi, un à un, un grand nombre.

Les deux tableaux qui suivent contiennent des observations non moins probantes se rapportant, les premières, à diverses pontes isolées, les autres, à des papillons d'un grainage non cellulaire, et à la graine correspondante.

C'est par des observations de cette nature qu'on peut se rendre facilement compte de cette circonstance curieuse, que, dans certains grainages, tous ou presque tous les papillons sont plus ou moins chargés de corpuscules, tandis que la graine examinée l'année suivante se montre très-peu corpusculeuse.

NATURE DES COCONS.	JOUR de la ponte.	NOMBRE de corpuscules par champ.	EXAMEN DES OEUFS le 6 mars 1868.	EXAMEN DES VERS du 11 au 15 avril à l'éclosion.
Jaunes, race du pays...	6 juin 1867	Mâle...... 50 Femelle... 500	18 œufs un à un..... 0 corp.	12 vers un à un...... 0 corp.
Id...........	*Id.*	Mâle...... 50 Femelle... 500	18 œufs un à un..... 1 »	12 vers un à un...... 3 »
Blancs, race du pays...	28 mai 1867	Mâle...... 0 Femelle... 100	18 œufs un à un..... 1 «	3 groupes de 2 vers... 3 »
Id...........	*Id.*	Mâle...... 0 Femelle... 200	6 groupes de 2 œufs.. 6 »	Pas d'observations.
Id...........	29 mai 1867	Mâle...... 300 Femelle... 0	18 œufs un à un..... 0 »	18 vers un à un...... 0 »
Id...........	*Id.*	Mâle...... 0 Femelle... 300	30 œufs un à un..... 0 »	12 vers un à un...... 2 »
Jaunes...............	7 juin 1867	Mâle...... 10 Femelle... 200	18 œufs un à un..... 3 »	12 vers un à un...... 4 »
Id...........	*Id.*	Mâle...... 0 Femelle... 100	18 œufs un à un..... 2 »	6 groupes de 2 vers... 6 »
Id...........	*Id.*	Mâle...... 0 Femelle... 200	18 œufs un à un..... 0 »	7 groupes de 2 vers... 6 »

EXAMEN des papillons (race verte du Japon).		NOMBRE de corpuscules par champ.	EXAMEN DES OEUFS les 27 et 28 février 1867.	NOMBRE de corpuscules par champ.
Males	1	10	OEufs de belle apparence. On en examine 180 par groupes de 10.	Pas du tout de corpuscules dans aucun des groupes.
	2	0		
	3	30		
	4	20		
	5	50		
	6	30		
	7	300	Œufs de mauvaise apparence examinés un à un.	
	8	100		
	9	0		
	10	150		
	11	200	1	0
	12	20	2	10
	13	30	3	0
	14	100	4	0
	15	0	5	0
	16	0	6	0
	17	0	7	0
	18	200	8	0
	19	5	9	0
	20	100	10	0
	21	40	11	0
	22	80	12	0
	23	100	13	0
	24	300	14	0
	25	100	15	0
	26	200	16	0
			17	3
Femelles	1	60	18	0
	2	1000	19	0
	3	500	20	4
	4	200	21	0
	5	20	22	0
	6	500	23	5
	7	0	24	0
	8	30	25	2
	9	10	26	0
	10	70	27	0
	11	0	28	5
	12	0	29	0
	13	200	30	0
	14	30		
	15	500		
	16	50		
	17	300		
	18	80		
	19	500		
	20	20		
	21	0		
	22	0		
	23	5		
	24	0		
	25	150		
	26	0		

On voit ici toute la différence qui peut exister entre l'état corpusculeux des papillons et celui des œufs qui en proviennent. Bien que la grande majorité des papillons de ce dernier grainage fussent corpusculeux, aucun des œufs de bon aspect n'a offert de corpuscules. Notons pourtant que l'examen des œufs a eu lieu à la fin de février. S'il eût été fait à une époque plus voisine de l'éclosion, mieux encore sur des vers éclos, la proportion des sujets corpusculeux eût été trouvée un peu plus forte, car la détermination du nombre des œufs corpusculeux dans une graine, par la méthode italienne, donne des résultats variables avec l'époque de l'examen. La proportion apparente des sujets corpusculeux s'élève au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'époque de la ponte : le maximum existe pour les œufs à l'incubation ayant déjà changé de teinte, et pour les vers éclos. Ce fait est facile à expliquer, si l'on tient compte de la méthode d'examen; il est clair que si, dans un œuf, il n'existe qu'un ou deux corpuscules, la chance de les rencontrer dans le contenu de l'œuf broyé délayé dans une petite quantité d'eau est tellement faible, que, le plus souvent, ils échapperont à l'observation. Or il est bien certain que les corpuscules ne se multiplient pour ainsi dire pas dans les œufs, tant que l'embryon n'a pas commencé son évolution. A l'incubation, au contraire, la multiplication des corpuscules se fait avec une rapidité et une intensité extraordinaires.

On peut résumer les faits qui ont été exposés dans ce paragraphe en disant qu'il existe deux sortes bien distinctes de graines non corpusculeuses : les unes proviennent de papillons non corpusculeux, les autres de papillons qui le sont à un degré plus ou moins marqué. Ce résultat infirme à certains égards la valeur de la méthode d'examen microscopique des œufs pour en reconnaître la qualité. On ne peut douter que des œufs non corpusculeux issus de parents chargés de corpuscules soient, toutes choses égales, inférieurs en qualité à des œufs non corpusculeux qui proviennent de parents sains. Les premiers s'infectent bien plus facilement que les seconds, et ils donnent lieu à des vers affaiblis qui ont peu de résistance contre les influences d'éducation défavorables à la bonne marche des vers; ils sont plus sujets par là

même aux maladies accidentelles. On en a une preuve frappante dans les éducations de pontes corpusculeuses. Les vers issus de ces pontes et qui ne sont pas corpusculeux n'ont pas du tout, en général, la vigueur des très-bons vers nés de parents sains. Toutefois, il est bon de remarquer que les différences que je signale sont plus accusées pour les races de pays que pour la robuste race japonaise, au moins telle qu'elle était dans les premières années de son importation en Europe.

§ IV. — Pourquoi des papillons corpusculeux donnent-ils dans certains cas des œufs corpusculeux, et dans d'autres, des œufs privés de corpuscules.

Lorsque je commençai mes études sur la maladie des corpuscules, la recherche de ces petits corps dans la chrysalide et le papillon était complétement négligée. Les personnes, en très-petit nombre, surtout en France, qui connaissaient le parasite, concentraient leur attention sur les œufs ou sur les vers. Quand on voulait savoir si, dans une chambrée, les vers étaient malades, on examinait au microscope une goutte de sang d'un certain nombre d'entre eux, et, suivant qu'on voyait ou non des corpuscules, on jugeait que les vers étaient malades ou sains.

J'ai déjà dit que, dès mes premières observations, j'avais constaté ce fait remarquable que, même dans une chambrée malade, et à plus forte raison en bon état, la grande majorité des vers, au moment de la montée, pouvait ne pas offrir du tout de corpuscules, tandis que toutes les chrysalides et tous les papillons provenant de ces vers en étaient souvent remplis. C'est donc, disais-je, dans la chrysalide et le papillon que se développe de préférence la maladie, et c'est là qu'il importe le plus de la rechercher et d'en suivre les conséquences.

On sait que la chrysalide, selon les races et le degré de température, met de quinze à vingt jours à se transformer en papillon. En étudiant l'époque d'apparition des corpuscules dans les chrysalides pendant cet intervalle, je ne tardai pas à reconnaître qu'elle est essentiellement variable. Pour une éducation

déterminée, tantôt les corpuscules se montrent dans les chrysalides jeunes dès les premiers jours de leur formation, tantôt ils n'apparaissent que tout à la fin de la vie de la chrysalide, lorsqu'elle va se transformer en papillon. Cette circonstance remarquable, et dont je donnerai bientôt la raison scientifique, permet de répondre à la question posée par le titre du présent paragraphe. Toutes les fois que les corpuscules auront apparu visiblement déjà dans les chrysalides jeunes, les œufs des papillons correspondants seront corpusculeux en plus ou moins grand nombre. Au contraire, ils le sont peu ou pas du tout, si les corpuscules ne se montrent que dans la chrysalide très-âgée ou dans le papillon. La raison en est simple : on sait que le contenu de la chrysalide est comme un nouvel œuf pour la formation de tous les liquides et tissus du papillon. Lorsque, en même temps que se développent ces tissus, les corpuscules commencent déjà à se multiplier, on comprend que quelques-uns de ceux-ci puissent prendre naissance dans les matières de l'oviducte servant à la formation des œufs, et se trouvent par conséquent dans l'intérieur de ceux-ci, lorsqu'ils sont pondus. Mais si les corpuscules n'apparaissent en nombre plus ou moins grand dans le corps de la chrysalide que postérieurement à la formation et à la consolidation des œufs, ces derniers ne peuvent contenir le petit organisme. Une circonstance qui tend à confirmer cette explication de la cause de l'existence des corpuscules dans les œufs se trouve dans l'observation suivante, due à M. le comte de Rodez, qui l'a publiée pour la première fois en 1868 dans le Compte rendu des essais précoces faits à Ganges cette même année (1). Elle est relative à la prépondérance considérable des femelles sur les mâles pour la propagation des corpuscules. Une graine issue d'un couple dont le mâle est corpusculeux à un très-haut degré ne renferme peut-être jamais de corpuscules, si la femelle en est privée ou à peu près, et cette graine est relativement bonne, du moins la maladie corpusculaire est absente. Toutefois, ce sujet exige encore quelques études complémentaires.

(1) *Voir* t. II, p. 308.

Les constatations suivantes ne laissent pas de doute sur ce que je viens d'avancer, à savoir, que les chrysalides peuvent présenter des corpuscules à tous les âges, et que si elles en contiennent dès les premiers temps de leur vie, les papillons qui en proviennent donnent des œufs corpusculeux au plus haut degré. Je me bornerai à deux exemples, l'un appartenant à une éducation de graine japonaise, l'autre à une éducation de race du pays.

J'avertis, une fois pour toutes, que, dans le but de ne pas allonger inutilement cet Ouvrage, je ne produis généralement qu'un très-petit nombre de mes observations pour chaque principe à établir. C'est par centaines que je pourrais compter celles qui sont relatives au fait dont je parle.

Éducation en 1866, dans le Gard, près d'Alais, d'un carton japonais, dit du Taïcoun, à cocons blancs. Réussite parfaite : on obtient 40 kilogrammes de cocons à 700 par kilogramme. La montée a commencé le 29 mai avec beaucoup d'ensemble. On étudie les chrysalides.

Le 2 juin, sur	10 chrysal.,	on en trouve	10	qui ne montrent pas de corp.	visibles.	
Le 4 juin,	10	»	»	8	»	»
Le 6 juin,	10	»	»	8	»	»
Le 8 juin,	10	»	»	7	»	»

Sur les trois chrysalides de ce dernier lot, qui étaient corpusculeuses, une seule l'était beaucoup et les deux autres très-peu. Le 12 juin, on examine les premiers papillons sortis : sur 31, 5 seulement étaient privés de corpuscules.

Cette éducation est celle dont nous avons déjà parlé au paragraphe précédent, et dont les papillons ont fourni une graine qui n'offrait de corpuscules que dans les œufs de mauvaise apparence, le 27 et 28 février de l'année suivante. On voit que les corpuscules n'ont dû apparaître (visibles pour le microscope sous leur forme brillante) que dans les trois derniers jours de la vie des chrysalides, du moins pour un grand nombre d'entre elles.

Éducation en 1868, dans le Gard, d'une graine à cocons jaunes. Une once de 25 grammes a produit 51 ½ kilogrammes de très-beaux cocons. La montée a eu lieu les 29 et 30 mai. Le 6 juin,

c'est-à-dire huit jours après, sept chrysalides sur dix sont corpusculeuses. Le 8 juin, même résultat. Le 10 juin, dix chrysalides sur dix sont corpusculeuses, et à un degré prononcé. Le 16 juin, sortie des papillons : tous, sans exception, sont chargés de corpuscules.

La graine, examinée au mois de septembre, renfermait déjà 35 pour 100 d'œufs corpusculeux. Le 7 avril, avant la mise à incubation, il y en avait 58 pour 100. Enfin cette même graine, exposée le 4 mars, pour un essai précoce, dans un endroit chaud et humide, a donné des vers qui étaient tous corpusculeux à l'éclosion.

Les faits et considérations qui précèdent prouvent suffisamment que des papillons peuvent être corpusculeux au même degré pour l'examen microscopique et leurs œufs se montrer au contraire extrêmement dissemblables quant à la proportion des corpuscules. Il suffira, pour se bien rendre compte à nouveau de ce fait, de comparer les observations suivantes avec celles des pontes des pages 66 et 67.

GRAINAGE DE PAPILLONS A COCONS BLANCS, RACE INDIGÈNE.

JOURS de la ponte.	NOMBRE de corpuscules par champ.	EXAMEN DES OEUFS, le 6 mars 1868.	EXAMEN DES VERS, les 14 et 15 avril 1868.
6 juin 1867	Mâle..... 800 Femelle.. 200	30 œufs un à un, pas de corpuscules.	12 vers un à un, pas de corpuscules.
7 juin 1867	Mâle..... 200 Femelle.. 200	30 œufs un à un, pas de corpuscules.	18 vers un à un, pas de corpuscules.
9 juin 1867	Mâle..... 150 Femelle.. 400	30 œufs un à un, pas de corpuscules.	18 vers un à un, pas de corpuscules.
11 juin 1867	Mâle..... 200 Femelle.. 300	30 œufs un à un, pas de corpuscules.	18 vers un à un, pas de corpuscules.

Si les papillons très-corpusculeux des pontes qui précèdent ont donné des œufs qui, même au moment de l'éclosion, n'étaient pas corpusculeux, il faut l'attribuer à ce que les chrysalides n'ont pris que fort tard des corpuscules, et que ceux-ci se sont déve-

loppés alors avec une très-grande abondance. L'inverse s'était produit pour les papillons des pontes précitées (pages 66 et 67). Il se pourrait également que, dans un cas, on eût examiné les papillons encore vivants, et, dans l'autre, après leur mort naturelle.

On voit, par les résultats de ces observations, combien il est nécessaire d'avoir étudié la marche du développement des corpuscules dans les chrysalides pour préjuger de l'état plus ou moins corpusculeux des œufs que fourniront les papillons de ces chrysalides.

§ V. — Le corpuscule est-il l'indice d'une maladie régnante très-développée.

Que le corpuscule soit le signe d'un état morbide, cela ne peut faire doute pour personne. Toutes les fois qu'un ver est corpusculeux dès son jeune âge, par exemple à l'époque de la première ou de la seconde mue, on peut être assuré qu'il périra avant de pouvoir faire son cocon; *à fortiori,* s'il est corpusculeux au sortir de l'œuf. S'il ne devient corpusculeux qu'à la troisième mue ou après celle-ci, il peut vivre quelquefois jusqu'au moment de la montée, et même filer son cocon; mais celui-ci, le plus souvent, est un cocon très-faible (1). Un des organes du ver où la multiplication des corpuscules est la plus abondante est précisément celui de la soie. Dans les cellules qui entourent le canal où se réunit la matière soyeuse, cellules qui sécrètent celle-ci, les corpuscules sont tellement nombreux, quand le ver est corpusculeux d'une manière un peu prononcée, qu'elles sont gonflées par la masse intérieure des corpuscules; il en résulte des nodosités même visibles à l'œil nu sur tout le parcours de l'organe de la soie, lequel perd complétement sa transparence et prend un aspect porcelainé. La figure ci-après représente l'organe de la soie dans un ver très-corpusculeux, au grossissement de $\frac{2}{1}$. Toutes les nodosités blanchâtres sont des amas de corpuscules en nombre incalculable. La sécrétion de la matière soyeuse est nécessairement fort

(1) Ces faits précis sont faciles à vérifier par des expériences de contagion directe, expériences qui permettent de suivre un ver depuis le jour où il a absorbé des germes du parasite jusqu'à sa mort. J'y reviendrai dans un Chapitre spécial.

diminuée et même supprimée, lorsque le phénomène dont il s'agit est accusé dans toute la longueur de l'organe. Ces faits



Organe de la soie dans un ver très-corpusculeux.
(Grossissement $\frac{2}{1}$)

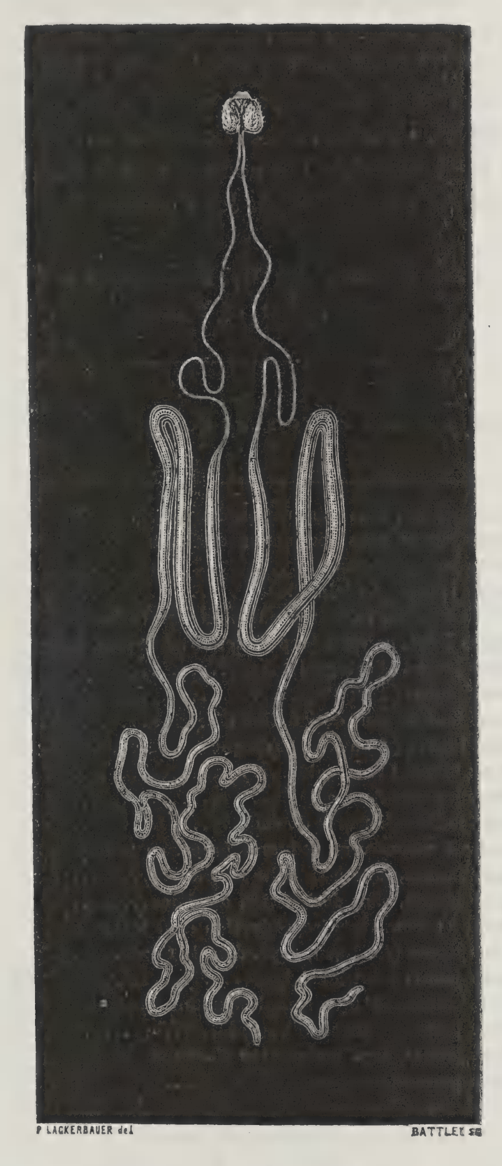
expliquent comment les vers corpusculeux ne donnent que des cocons plus ou moins faibles ou n'en donnent pas du tout. Ce n'est pas la matière soyeuse elle-même qui renferme des corpuscules, elle n'est que diminuée en quantité ou supprimée, parce que sa sécrétion se fait alors à l'aide de cellules dont la fonction physiologique est plus ou moins altérée. J'ai vu des vers corpusculeux faire pendant vingt-quatre heures le mouvement de va-et-

vient, de zigzag, que font les vers en train de filer leur cocon, sans que, à aucun moment, la filière donnât le moindre fil de soie. En ouvrant alors ces vers, je trouvais l'organe de la soie d'un blanc de porcelaine dans toute sa longueur. Les cellules de la glande, chargées de sécréter la soie, ne fonctionnaient plus, parce que leur rôle physiologique avait été suspendu par le développement très-abondant du parasite sur tout le parcours des tubes glanduleux.

La figure ci-après représente l'organe de la soie au grossissement de $\frac{5}{4}$ dans un ver sain au même âge que celui de la figure qui précède. Volume, structure, aspect, tout diffère extraordinairement entre les deux organes sécréteurs, et la seule comparaison de ces deux figures suffit à donner une idée des ravages surprenants que le développement du parasite amène dans la larve.

Quant au nombre des sujets corpusculeux, dans l'état actuel des choses et aux ravages produits par la pébrine, les faits que je vais exposer porteront la conviction dans tous les esprits. Je ne veux pas préjuger en ce moment la question de savoir si la maladie des corpuscules est à proprement parler la maladie régnante, mais je vais établir avec une entière certitude que chaque année, à la veille des éducations, il existe, en nombre incalculable, des œufs corpusculeux destinés à fournir des vers incapables d'arriver jusqu'à la bruyère, et que, par ce seul fait, une multitude infinie d'éducations sont frappées d'insuccès ou diminuées dans leurs rendements.

A l'approche des éducations, les petits propriétaires des environs d'Alais viennent s'approvisionner de graine au marché de cette ville, où des marchands plus ou moins inconnus préposent à la vente de leurs semences des agents quelconques. Il est probable que les choses se passent de même dans les autres centres séricicoles. Les propriétaires aisés se gardent aujourd'hui d'acheter des graines offrant aussi peu de garantie. Autant que possible, ils s'adressent à des graineurs dans lesquels ils ont confiance et qui ont intérêt à livrer une graine qu'ils jugent de bonne qualité. Quoi qu'il en soit, ces graines, vendues au marché, sont élevées et alimentent une foule d'éducations.



Organe de la soie dans un ver sain.
(Grossissement $\frac{5}{4}$)

Le 6 avril 1868, j'ai acheté cinquante lots de graines prélevées sans choix sur le marché d'Alais, auprès d'un nombre égal de vendeurs. Voici le tableau des résultats de l'examen microscopique de ces graines. La proportion des sujets corpusculeux est un minimum, car l'examen a été fait sur les œufs avant l'éclosion et non sur les vers éclos. Les noms d'origine inscrits au tableau sont ceux qui ont été donnés par les vendeurs.

EXAMEN DE GRAINES FAITES EN 1867, ET ACHETÉES LE 7 AVRIL 1868 SUR LE MARCHÉ D'ALAIS.

NATURE DE LA GRAINE, ET DÉSIGNATION D'ORIGINE.	NOMBRE d'œufs examinés.	NOMBRE d'œufs corpusculeux
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine........	36	5
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine........	36	4
Graine à cocons jaunes (Portugal)........................	36	5
Graine à cocons jaunes (Andrinople)......................	36	3
Graine japonaise à cocons verts (reproduction dans le Gard).	36	7
Graine japonaise à cocons verts (reproduction en Italie)...	36	3
Graine à cocons jaunes (Portugal)........................	36	2
Graine à cocons jaunes (Turquie).........................	36	2
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine........	36	3
Graine à cocons jaunes (frontière d'Espagne).............	36	4
Graine à cocons blancs (Portugal)........................	36	3
Graine à cocons jaunes (Portugal)........................	36	6
Graine à cocons jaunes (Turquie d'Asie)..................	36	6
Graine japonaise à cocons verts et blancs (repr. en Italie).	36	2
Graine à cocons jaunes, faite à La Salle (Gard)..........	36	5
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine........	36	5
Graine japonaise à cocons verts (reproduction dans le Gard).	36	2
Graine à cocons jaunes (Portugal, repr. dans le Gard).....	36	5
Graine à cocons jaunes (Autriche)........................	36	4
Graine à cocons jaunes et blancs, sans désignation d'origine.	36	5
Graine à cocons jaunes (Turquie d'Europe)................	36	1
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine........	36	7
Graine à cocons jaunes (Portugal)........................	36	8
Graine des bords de la Mer noire.........................	36	10
Graine à cocons jaunes (arrondissement de Saumur)......	36	3
Graine japonaise à cocons verts et blancs (reproduction dans le Gard).................................	36	0

Suite du tableau.

NATURE DE LA GRAINE, ET DÉSIGNATION D'ORIGINE.	NOMBRE d'œufs examinés.	NOMBRE d'œufs corpusculeux.
Graine à cocons jaunes (Basses-Alpes)	36	3
Graine à cocons jaunes (Salonique)	36	4
Graine à cocons blancs, jaunes et verts (Bulgarie)	36	4
Graine à cocons jaunes (Perpignan)	36	6
Graine à cocons jaunes (Pologne autrichienne)	36	4
Graine japonaise à cocons blancs et verts	36	3
Graine à cocons jaunes (reproduction de cartons japonais)	36	2
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine	36	2
Graine japonaise à cocons jaunes et verts croisés (reproduction dans le Gard)	36	10
Graine à cocons blancs (Monténégro)	36	15
Graine à cocons jaunes (Portugal)	36	5
Graine à cocons jaunes (Anduze)	36	4
Graine à cocons jaunes (Portugal)	36	2
Graine à cocons jaunes (Turquie d'Asie)	36	1
Graine à cocons jaunes, sans désignation d'origine	36	3
Graine à cocons jaunes (Santiago)	36	4
Graine inconnue	36	0
Graine faite à Figeac (Lot)	36	8
Graine faite à Digne (Basses-Alpes)	36	9
Graine à cocons blancs (Aveyron)	36	2
Graine à cocons jaunes (Draguignan)	36	12
Graine à cocons jaunes (Aveyron)	36	1
Graine à cocons jaunes et blancs (Gard)	36	10
Graine à cocons jaunes	36	8

La très-grande majorité de ces lots de graine a dû périr de la maladie corpusculaire. Les malheureux paysans qui ont élevé ces semences n'ont certainement pas récolté assez de cocons pour couvrir la dépense de l'achat de la graine.

Les grands propriétaires, ainsi que je viens de le dire, sont, en général, mieux partagés. Toutefois, il est rare de rencontrer dans les départements de grande culture un seul éducateur qui n'ait à enregistrer que des réussites. La plupart d'entre eux élèvent plusieurs sortes de graines, dont quelques-unes échouent même chez

les plus favorisés. Voici un tableau de l'examen de quelques lots de graines (races dites de pays) des éducations de 1868 et 1869, choisis parmi ceux que des éducateurs m'ont adressés avec prière de les étudier.

NATURE DE LA GRAINE, et désignation d'origine.		NOMBRE DES OEUFS EXAMINÉS.		
Graines faites dans le Var en 1867, élevées dans le Gard, en 1868.	1er lot.	6 œufs examinés un à un.	5	corpusculeux.
		6 groupes de 3..........	6	»
	2e lot.	6 œufs examinés un à un.	4	»
		3 groupes de 3..........	3	»
	3e lot.	6 œufs examinés un à un.	3	»
Graine faite dans les Basses-Alpes en 1867, élevée dans la Drôme en 1868.	1er lot.	20 vers à l'éclosion, examinés un à un......	12	»
	2e lot.	6 groupes de 3.........	5	»
Graines faites dans les Pyrénées-Orientales en 1867, et élevées dans ce département en 1868.	1er lot.	6 œufs examinés un à un.	5	»
		6 groupes de 10.........	5	»
	2e lot.	15 groupes de 4..........	5	»
	3e lot.	15 groupes de 4..........	9	»
	4e lot.	12 groupes de 4..........	5	»
	5e lot.	10 œufs examinés un à un.	4	»
		6 groupes de 10.........	5	»
Graine jaune, faite en Corse en 1867.		10 œufs examinés un à un.	1	»
		6 groupes de 10.........	3	»
Graine à cocons blancs, faite en 1866 à Romorantin (Mme Durival).		10 groupes de 10.........	9	»
Graine jaune, élevée près d'Alais, en 1867.	1er lot.	10 œufs examinés un à un.	4	»
		6 groupes de 4..........	3	»
	2e lot.	6 groupes de 10.........	5	»
	3e lot.*	6 œufs examinés un à un.	6	»
		6 groupes de 10.........	6	»

* Vendue 2 fr. le gramme à M. Filhol, à Alais.

Je pourrais prolonger considérablement la liste de ces lots de graines corpusculeuses. Si je me borne à ceux qui précèdent, c'est

que j'ai élevé moi-même en 1868 une pincée de graine de chacun de ces lots, et que tous, sans exception, ont péri de la maladie des corpuscules.

Voici d'autres observations qui méritent d'autant plus d'attirer l'attention du lecteur qu'elles ont été soumises à un contrôle rigoureux et impartial dont le résultat a été publié en son temps.

A la fin du mois de juin 1866, je fis un voyage à Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard); c'était au moment des grainages. Malgré les insuccès si nombreux et toujours renouvelés qui frappent depuis vingt années les graines faites dans les départements de grande culture, particulièrement celles des belles races à cocons jaunes et blancs, une foule d'éducateurs s'obstinent à faire de petits grainages toutes les fois qu'ils ont une bonne réussite. Ils ont peine à se persuader que des vers en apparence robustes, qui montent prestement à la bruyère et font de beaux cocons, ne puissent donner naissance à de bons papillons reproducteurs. A Saint-Hippolyte, je visitai, en compagnie de M. Jeanjean, maire de cette ville, quatorze grainages de diverses races faits dans la ville même. Je prélevai sur chacun d'eux des papillons que j'emportai à Alais pour les examiner au microscope, en promettant à M. le maire de Saint-Hippolyte de lui adresser, avant l'époque des éducations de l'année suivante, un pronostic anticipé au sujet des graines de ces divers lots. Le 13 février 1867, j'écrivis à M. Jeanjean la lettre suivante :

« Me voici de retour à Alais pour la continuation de mes recherches sur la maladie des vers à soie. Conformément à la promesse que je vous ai faite l'an dernier, et pour mettre à l'épreuve mon jugement, sujet néanmoins à certaines réserves, puisque je sens le besoin de poursuivre à nouveau mes études, je vous adresse sous le pli cacheté ci-joint, que vous ne devrez ouvrir qu'après les éducations de cette année, les pronostics de tous les grainages dont j'ai prélevé un certain nombre de papillons en votre présence au mois de juin 1866.

» Dans les jugements que je porte, il m'a été impossible, par les conditions mêmes des observations, de tenir compte de l'époque à laquelle les chrysalides des papillons sont devenues

corpusculeuses. C'est un élément d'appréciation que je crois très-utile. Il se pourrait donc à la rigueur que quelques-uns des grainages que j'ai condamnés fussent moins mauvais que je ne l'affirme. »

M. le maire de Saint-Hippolyte se conforma rigoureusement à mes instructions. On trouve dans le *Courrier du Gard*, numéros des 2 et 3 juin 1867, une lettre de M. Jeanjean dans laquelle il rend compte en ces termes des faits qui précèdent et de leurs résultats.

« Le 26 mai 1867, après avoir dressé, la veille, à Saint-Hippolyte, sur les renseignements fournis par les éducateurs eux-mêmes le tableau des résultats des éducations des graines auxquelles fait allusion la lettre ci-dessus, nous avons ouvert le pli cacheté renfermant les jugements de M. Pasteur, et nous avons eu la satisfaction de constater que, sur 14 grainages, les résultats de l'éducation de deux seulement n'ont pas coïncidé entièrement avec les pronostics tirés de l'examen des papillons. Ces deux grainages de race japonaise étaient annoncés comme devant échouer, tandis qu'ils ont donné demi-récolte c'est-à-dire 15 kilogrammes de cocons par once de 25 grammes. »

« En résumé, dit M. le maire de Saint-Hippolyte, si l'on compare les résultats des éducations avec les divers pronostics de M. Pasteur, et qu'on tienne compte de la réserve qu'il a faite, au sujet de l'absence obligée de l'examen des chrysalides, on sera frappé de l'exactitude de ses pronostics. »

Les faits suivants donnent une autorité particulière à ces appréciations anticipées de la valeur des graines d'après l'examen des papillons. J'en trouve encore le récit authentique dans la lettre adressée au *Courrier du Gard*, par M. le maire de Saint-Hippolyte :

« Le Comice agricole de l'arrondissement du Vigan a fait cette année quatre éducations expérimentales. Deux des graines élevées ont été, d'après l'examen des papillons, déclarées saines par M. Pasteur avant le commencement des éducations. Les vers d'une de ces deux graines, élevés sur les montagnes qui dominent Valleraugue, ne sont encore qu'à la troisième mue; mais l'autre

graine, originaire du département de l'Aude, et élevée à Sauve sous la surveillance de MM. Delettre et Conduzorgues, membres du Comice, a donné un excellent résultat; les cocons ne sont pas encore pesés, mais ils occupent neuf tables ordinaires et les tables sont bien garnies. Nous avons été nous-même étonné de la beauté de cette petite chambrée, et nous comprenons très-bien qu'un pareil succès inspire de la confiance dans la valeur du procédé de M. Pasteur. »

Voici les résultats de mes observations sur les papillons des grainages dont il vient d'être parlé. Les éducations correspondantes aux cocons de ces grainages avaient fourni de 33 à 40 kilogrammes de cocons par once de 25 grammes, et elles avaient paru assez belles pour qu'on les crût bonnes pour la reproduction. Afin de ne pas allonger outre mesure les tableaux, je me bornerai à rapporter seulement les dix premières observations de chaque lot. J'y joins quelques indications sur l'état corpusculeux des graines que M. le maire de Saint-Hippolyte eut l'obligeance de m'adresser au mois de mars 1867.

GRAINAGE DE Mme DELAPORTE, portant sur 1 kilogramme et demi de cocons dont la graine avait été envoyée de Strasbourg en 1865. L'éducation à Strasbourg en 1865 avait été faite avec des feuilles de salsifis.		GRAINAGE DE M. VALOUBIÈRE, portant sur 1 kilogramme de cocons jaunes de pays et verts du Japon croisés.	
Examen des papillons en 1866.	Examen des graines.	Examen des papillons.	Examen des graines.
1. 1000 corp.	Sur 10 œufs examinés un à un, 2 sont corpusculeux. Sur 6 groupes de 10, 3 sont corpusculeux. Échec de la chambrée en 1867.	1. 500 corp.	Sur 10 examinées une à une, 1 corpusculeuse. Sur 6 groupes de 10, 3 corpusculeux. 55 grammes de graine ont fourni seulement 20 kilogrammes de cocons en 1867.
2. 1000 »		2. 100 »	
3. 500 »		3. 300 »	
4. 500 »		4. 500 »	
5. 200 »		5. 200 »	
6. 300 »		6. 100 »	
7. 0 »		7. 500 »	
8. 500 »		8. 100 »	
9. 500 »		9. 200 »	
10. 400 »		10. 500 »	

GRAINAGE DE M. VALOUBIÈRE, croisement de cocons jaunes et de cocons blancs du Japon.		GRAINAGE DE M. LAMARQUE, portant sur 1 kilogramme de cocons de race jaune.	
Examen des papillons.	Examen des graines.	Examen des papillons.	Examen des graines.
1. 400 corp.	Sur 10 examinées	1. 500 corp.	Sur 10 examinées
2. 50 »	une à une, 5 cor-	2. 500 »	une à une, 6 cor-
3. 300 »	pusculeuses.	3. 400 »	pusculeuses.
4. 1000 »	Sur 6 groupes de 10,	4. 1000 »	Sur 6 groupes de 10,
5. 500 »	4 corpusculeux.	5. 1500 »	6 corpusculeux.
6. 2000 »	Échec absolu en	6. 400 »	Échec absolu en
7. 200 »	1867.	7. 400 »	1867.
8. 1000 »		8. 1500 »	
9. 1500 »		9. 1000 »	
10. 500 »		10. 300 »	

GRAINAGE DE M. CALMETTE, portant sur 2 kilogrammes et demi de cocons d'une graine à cocons blancs de la Côte-d'Or.		GRAINAGE DE M. BRUGEROLLES, portant sur 1 kilogramme de cocons blancs de la Côte-d'Or.	
Examen des papillons.	Examen des graines.	Examen des papillons.	Examen des graines.
1. 30 corp.	Sur 10 examinées	1. 400 corp.	Sur 10 examinées
2. 300 »	une à une, 0 cor-	2. 300 »	une à une, 1 cor-
3. 2000 »	pusculeuse.	3. 200 »	pusculeuse.
4. 500 »	Sur 6 groupes de 10,	4. 300 »	Sur 6 groupes de 10,
5. 100 »	1 corpusculeux.	5. 100 »	1 corpusculeux.
6. 400 »	Échec absolu en	6. 500 »	Échec absolu en
7. 1000 »	1867.	7. 600 »	1867.
8. 200 »		8. 300 »	
9. 300 »		9. 200 »	
10. 200 »		10. 250 »	

GRAINAGE DE M. BOISSIER, portant sur 1 kilogramme et demi d'une deuxième reproduction de japonais à cocons verts.		
Examen des papillons.		Examen des graines.
1.	50 corp.	Sur 10 examinées une à une, 1 corpusculeuse.
2.	400 »	Sur 6 groupes de 10, 1 corpusculeux.
3.	200 »	L'éducation a fourni en 1867 15 kg. de cocons pour 25 gr. de graine.
4.	300 »	
5.	100 »	
6.	300 »	
7.	800 »	
8.	1000 »	
9.	600 »	
10.	500 »	

GRAINAGE DE Mme CARRIÈRE, portant sur 7 kilogrammes et demi de cocons, race japonaise verte.		
Examen des papillons.		Examen des graines
1.	400 corp.	Sur 10 examinées une à une, 0 corpusculeuse.
2.	150 »	Sur 6 groupes de 10, 3 corpusculeux.
3.	300 »	L'éducation a fourni en 1867 15 kg. de cocons pour 25 gr. de graine.
4.	100 »	
5.	200 »	
6.	800 »	
7.	300 »	
8.	50 »	
9.	200 »	
10.	100 »	

GRAINAGE DE M. DADRE, portant sur un demi-kilogramme de cocons jaunes, race du pays.		
Examen des papillons.		Examen des graines.
1.	15 corp.	Sur 10 examinées une à une, 3 corpusculeuses.
2.	30 »	Sur 6 groupes de 10, 1 corpusculeux.
3.	600 »	La graine n'a pas été élevée.
4.	800 »	
5.	200 »	
6.	200 »	
7.	50 »	
8.	500 »	
9.	600 »	
10.	30 »	

GRAINAGE DE M. DE BOUSQUET, portant sur des cocons jaunes, race du pays.		
Examen des papillons.		Examen des graines.
1.	100 corp.	Sur 10 examinées une à une, 6 corpusculeuses.
2.	250 »	Sur 6 groupes de 10, 5 corpusculeux.
3.	300 »	La graine n'a pas été élevée.
4.	200 »	
5.	500 »	
6.	500 »	
7.	200 »	
8.	300 »	
9.	200 »	
10.	400 »	

GRAINAGE DE Mme CALMETTE, portant sur 1 kilogramme de cocons blancs de la Côte-d'Or.

Examen des papillons.		Examen des graines.
1.	10 corp.	Sur 10 examinées
2.	200 »	une à une, 0 cor-
3.	150 »	pusculeuse.
4.	800 »	Sur 6 groupes de 10,
5.	200 »	1 corpusculeux.
6.	800 »	Échec en 1867.
7.	300 »	
8.	400 »	
9.	400 »	
10.	100 »	

GRAINAGE DE Mme DADRÉ, portant sur un demi-kilogramme de cocons jaunes.

Examen des papillons.		Examen des graines.
1.	500 corp.	La graine n'a pas
2.	800 »	été examinée.
3.	400 »	Échec en 1867.
4.	500 »	
5.	100 »	
6.	200 »	
7.	400 »	

GRAINAGE DE Mme CARRIÈRE, portant sur des cocons blancs japonais.

Examen des papillons.		Examen des graines.
1.	100 corp.	La graine n'a pas
2.	100 »	été examinée.
3.	50 »	Elle était bivoltine,
4.	500 »	et a éclos en 1866.
5.	200 »	
6.	500 »	
7.	300 »	
8.	400 »	
9.	500 »	
10.	600 »	

GRAINAGE DE M. DE BOUSQUET, portant sur des cocons jaunes provenant d'un carton du Japon.

Examen des papillons.		Examen des graines.
1.	800 corp.	Sur 10 examinées
2.	500 »	une à une, 2 cor-
3.	200 »	pusculeuses.
4.	50 »	Sur 6 groupes de 10,
5.	800 »	6 corpusculeux.
6.	500 »	37 grammes de
7.	200 »	graine ont fourni
8.	150 »	en 1867 3 kilo-
9.	200 »	grammes de co-
10.	150 »	cons.

Telle a été l'effrayante proportion de corpuscules dans tous ces grainages faits à Saint-Hippolyte en 1866, et dont j'avais condamné par avance les graines qu'ils ont fournies. Par contre, voici le tableau de l'examen de cent des papillons du grainage qui a produit la graine élevée à Sauve, en 1867, par les soins du Comice du Vigan, et qui a fourni 46 $\frac{1}{2}$ kilogrammes de cocons pour une once de 25 grammes.

GRAINAGE PROVENANT DE COCONS RÉCOLTÉS DANS L'AUDE, département de petite culture.

Graine élevée à Sauve en 1867, par le Comice du Vigan.

Examen des papillons.	Nombre de corpuscules par champ
1.	0
2.	0
3.	0
4.	0
5.	0
.	.
.	.
.	.
99.	0
100.	0

On peut se convaincre, par la lecture de ces tableaux, que plusieurs des graines produites dans ces grainages très-corpusculeux contenaient elles-mêmes peu de corpuscules et que, néanmoins, elles ont échoué comme les autres, sans doute par la flacherie résultant de l'affaiblissement de vers issus de tels reproducteurs. Que de désastres n'aurait-on pas conjurés à Saint-Hippolyte, en 1867, par l'application de la méthode d'examen des papillons, outre l'avantage qu'on aurait retiré de la livraison à la filature de ces cocons, qui n'étaient mauvais que pour la reproduction!

J'ai pensé qu'un des meilleurs critériums de la diffusion actuelle de la maladie corpusculaire consisterait dans l'étude des graines livrées annuellement aux établissements d'essais précoces.

Ces graines représentent d'une manière assez fidèle la nature, la qualité, les origines diverses de toutes celles qui alimentent les éducations de la contrée où fonctionne ce genre d'établissements.

En conséquence, si, pour une année quelconque depuis l'époque de la maladie régnante, je prouve que les graines de ces établissements sont en majorité corpusculeuses, j'aurai démontré par là même que, cette année-là, une multitude de chambrées ont eu à souffrir de la pébrine. On sait d'ailleurs que les marchands de graines ne placent aux essais précoces que les lots sur la réussite desquels ils comptent le plus, parce que les résultats des essais sont généralement destinés par eux à servir de *montre* pour la vente de leurs graines.

En 1867, j'ai eu recours à l'obligeance de MM. Jouve et Méritan, Jeanjean et de Rodez, directeurs des établissements d'essais précoces de Cavaillon (Vaucluse), de Saint-Hippolyte (Gard) et Ganges (Hérault), à l'effet d'obtenir ce qu'on nomme les *couvailles* des différents lots de graines, qui avaient été élevées dans les serres dont je parle. Les résultats généraux de l'examen microscopique ayant été du même ordre pour les trois établissements, je me bornerai à faire connaître ceux qui correspondent à la serre de Saint-Hippolyte.

NUMÉRO de l'essai.	PROVENANCE.	NOMBRE d'œufs corpusculeux, sur 10, examinés un à un (graines non écloses).	NOMBRE de groupes corpusculeux, sur 6 groupes de 10 (vers desséchés, morts à l'éclosion).
4.	Indigène	2	5
5.	Basses-Pyrénées	4	1
6.	Basses-Pyrénées	6	6
7.	Basses-Pyrénées	2	5
8.	Var	4	6
10.	Var	1	4
11.	Aveyron	3	6
12.	Aveyron	5	6
13.	Puy-de-Dôme	1	0
14.	Puy-de-Dôme	2	2
15.	Cher	1	3
16.	Corrèze	6	2
17.	Reproduction japonaise (blancs)	3	5
18.	Aveyron	4	6
19.	Indigène	2	1
20.	Lot	2	0
21.	Indigène	1	6
22.	Indigène	2	0
23.	Aveyron	0	0
24.	Aveyron	0	3
25.	Graine dite *des Alpes*	4	6
26.	Servie	0	3
27.	Carton japonais	4	5
28.	Annecy	1	6
29.	Côte-d'Or	0	2
30.	Montpellier	1	1
31.	Montpellier	4	2
32.	Indigène	4	6
33.	Grenoble	5	1
34.	Allemagne	0	4
35.	Étranger (race à 3 mues)	2	5
36.	Carton japonais	10	"
37.	Durfort	0	3
38.	Indigène	0	4
39.	Basses-Pyrénées	1	3
40.	Indigène	1	5
41.	Aveyron	5	6
44.	Reproduction japonaise	0	1

Suite du tableau.

NUMÉRO de l'essai.	PROVENANCE.	NOMBRE d'œufs corpusculeux, sur 10, examinés un à un (graines non écloses).	NOMBRE de groupes corpusculeux, sur 6 groupes de 10 (vers desséchés, morts à l'éclosion).
46.	Indigène	0	4
47.	Reproduction japonaise	4	"
48.	Reproduction japonaise	5	6
49.	Vitteaux (Côte-d'Or)	4	4
50.	Reproduction japonaise	0	1
51.	Carton japonais	2	0
52.	Carton japonais	6	6
53.	Alais	5	6
54.	Hérault	0	0
55.	Reproduction japonaise	3	3
56.	Indigène	3	3
57.	Reproduction japonaise (verts)	1	3
58.	Reproduction japonaise	5	3
59.	Indigène	2	4
60.	Aveyron	1	4
61.	Portugal	3	1
62.	Portugal	2	3
63.	Portugal	3	4
66.	Indigène	5	5
67.	Carton japonais	6	2
68.	Carton japonais	3	"
69.	Servie	0	1

Dans tout ce qui précède, je me suis borné à parler du corpuscule comme d'un organisme dont la présence est multipliée à l'infini dans nos éducations. J'ai évité de dire qu'on doit attribuer à ce parasite une grande partie des désastres de la sériciculture. Je voulais amener le lecteur a préjuger lui-même la relation qui doit exister entre le fléau actuel et une maladie aussi développée que celle qui nous occupe. N'est-il pas sensible qu'un parasite qu'on rencontre en si grande abondance dans les graines qui servent aux éducations industrielles depuis vingt ans, suffit à

rendre compte d'une multitude des insuccès qu'éprouvent chaque année les malheureux éducateurs de vers à soie? Est-il besoin de chercher au fléau des causes mystérieuses, de supposer qu'une sorte de choléra des vers à soie est venu fondre sur nos départements séricicoles, ou de croire à une maladie occulte de la feuille du mûrier? D'ailleurs, je reviendrai sur toutes ces questions, mais pour le moment, tenons nous-en à notre parasite. Toutefois, comme il est avéré par les faits et les observations que j'exposerai ultérieurement au sujet de l'ancienneté de la maladie corpusculaire que celle-ci est inhérente aux éducations de tous les pays séricicoles, il importe extrêmement de comparer, sous le rapport de l'abondance des corpuscules, les pays que l'on appelle sains avec ceux où sévit le mal actuel.

Il nous sera facile de nous convaincre qu'il existe une différence notable entre les semences confectionnées en France, et celles que nous tirons de contrées séricicoles prospères. A cet égard, le Japon mérite particulièrement de fixer notre attention. J'ai donné dans ce Chapitre assez d'observations microscopiques sur nos graines indigènes pour être dispensé d'y revenir. On a pu s'assurer de l'état généralement très-corpusculeux de ces graines, dont les échecs sont chaque année si nombreux. Par contre, voici un tableau d'observations portant sur des cartons japonais importés en France. Ces cartons ont été prélevés sans choix sur un nombre considérable des cartons dits du Taïcoun, dont le Japon avait fait don à l'Empereur en 1866.

DÉSIGNATION des cartons.	EXAMEN DES OEUFS de mauvaise apparence.		EXAMEN DES OEUFS de belle apparence.	
	Nombre d'œufs examinés.	Nombre de corpusculeux.	Nombre d'œufs examinés.	Nombre de corpusculeux.
Blancs.....	13	0	20	0
Blancs.....	8	0	25	0
Verts.......	3	0	30	0
Verts.......	4	0	29	0
Verts.......	8	0	25	0
Verts.......	8	0	25	0
Blancs.....	8	0	25	0
"	16	0	27	0
"	8	0	40	0
"	8	0	25	0
Blancs.....	3	1	30	0
Blancs.....	8	1	25	0
Blancs.....	3	1	30	0
Verts.......	8	1	25	0
"	10	3	72	0
Verts.......	8	1	25	0

Que l'on compare l'état corpusculeux de ces graines et celui des semences indigènes que nous avons précédemment étudiées, celles, par exemple, du tableau des essais précoces de Saint-Hippolyte en 1867, et on sera frappé de la différence considérable qui existe entre ces divers lots.

La faible proportion des sujets corpusculeux dans les éducations du Japon, comparée à celle de la France, ressortira plus clairement encore des observations suivantes faites sur des papillons d'origine japonaise.

En 1866, le Ministre de l'Agriculture voulut bien, sur ma demande, faire venir directement du Japon des échantillons de vers, de chrysalides et de papillons prélevés dans les chambrées japonaises. Le soin de cet envoi fut confié par notre consul au Japon, M. Léon Roche, que chacun se plaît à louer des services qu'il a rendus à la sériciculture, à un négociant italien, fixé au Japon, M. Dell'Oro, honorablement connu par la traduction

qu'il a donnée d'un Ouvrage primitivement écrit en langue japonaise sur l'éducation des vers à soie. La précieuse collection m'arriva au commencement de l'année 1867. Parmi les bocaux remplis de papillons il y en avait un portant pour étiquette : *papillons de douze éducations différentes.* Voici le tableau de l'examen microscopique des trente premiers papillons observés, retirés sans choix du bocal.

NUMÉRO d'ordre.	NOMBRE de corpuscules par champ.	NUMÉRO d'ordre.	NOMBRE de corpuscules par champ.	NUMÉRO d'ordre.	NOMBRE de corpuscules par champ.
1.	0	11.	50	21.	0
2.	0	12.	0	22.	0
3.	0	13.	0	23.	0
4.	0	14.	0	24.	0
5.	20	15.	5	25.	0
6.	0	16.	0	26.	0
7.	0	17.	0	27.	0
8.	0	18.	0	28.	0
9.	0	19.	0	29.	0
10.	20	20.	0	30.	0

Il suffit de mettre en regard ces papillons de douze grainages faits au Japon en 1866 avec ceux des quatorze grainages dont j'ai rendu compte, effectués à Saint-Hippolyte (Gard) dans cette même année 1866, pour se convaincre du développement extraordinaire que la maladie des corpuscules a pris en France.

Que l'on fasse toutes les hypothèses qu'on voudra sur les causes qui ont pu amener les désastres de la sériciculture, il n'en restera pas moins établi par toutes les observations qui précèdent, que dans les contrées où sévit l'épizootie il existe un parasite infiniment plus multiplié que dans les pays où règne encore la prospérité de l'industrie de la soie et qui ont le privilége d'avoir des semences généralement très-saines.

Ce que nous venons de dire de la France comparée au Japon s'applique plus particulièrement à nos départements de grande culture, tels que le Gard, la Drôme, l'Ardèche; mais il est loin

d'en être de même pour ceux où la culture du mûrier est peu développée et où l'éducation des vers à soie ne peut compter comme une des branches de l'industrie agricole. Dans ces derniers départements, dont le nombre ne s'élève pas à moins de trente ou trente-cinq, on retrouve à très-peu près, souvent même améliorée, la situation qui est propre au Japon. Il est tel de ces départements où le plus habile micrographe aurait eu peine, dans ces dernières années, et pour toutes les éducations, à rencontrer quelques sujets corpusculeux. Je citerai, par exemple, le Cantal et le Puy-de-Dôme. Aussi tous nos départements de petite culture ont eu, depuis vingt années que dure le fléau, le privilége de fournir des graines excellentes. On a importé tour à tour dans les départements de grande culture, où elles produisaient de magnifiques récoltes, des graines confectionnées dans la Côte-d'Or, l'Yonne, Saône-et-Loire, le Cher, l'Indre-et-Loire, le Cantal, le Puy-de-Dôme, la Corrèze, le Lot, le Lot-et-Garonne, le Tarn-et-Garonne, le Gers, le Tarn, les Pyrénées-Orientales, l'Aude, quelques localités de l'Hérault, les Hautes et Basses-Alpes. Aujourd'hui encore on vante certaines semences provenant de ces divers départements. Toutefois, on peut assurer qu'il n'est peut-être pas un seul des éducateurs dans tous les lieux que je viens de nommer, qui ait su conserver la pureté de sa graine. Après avoir réussi à la reproduire toujours saine pendant plusieurs années consécutives, ils ont eu la douleur de la voir manifester, soit chez eux, soit surtout dans les départements de grande culture, l'existence de la maladie régnante ; en d'autres termes, les éducations des pays de petite culture n'ont pu se maintenir indéfiniment propres à la reproduction, chez un même éducateur. Cette terminaison fatale s'annonce le plus souvent, j'en donnerai les preuves les plus péremptoires, par la présence dans les grainages successifs d'un nombre toujours croissant de papillons corpusculeux.

Je me bornerai pour le moment à un exemple particulier, mais fort curieux par les circonstances qui l'ont entouré et par les commentaires auxquels il a donné lieu. Il est relatif à une graine de la Corse devenue célèbre sous le nom de graine de Mme Rocca-

Serra, dont voici l'histoire d'après des documents authentiques.

Dans un Rapport lu à la Société d'Agriculture de Bastia en 1865, M. Limperani, président de cette Société, s'exprime ainsi (1) :

« J'ai eu plusieurs fois occasion d'appeler l'attention de la Société sur les résultats si dignes de remarque obtenus depuis plusieurs années sans interruption par des sériciculteurs italiens dans la magnanerie de Mme Rocca-Serra à Porto-Vecchio. Pendant qu'une affreuse épidémie s'obstinait à sévir sur les races de vers à soie de l'ancien monde et désolait de nombreuses contrées, les vers à soie obtenus à l'une des extrémités de l'île, à Porto-Vecchio, se conservaient exempts de toute contagion, donnaient un rendement égal à celui des meilleures récoltes d'autrefois et produisaient une graine qui avait la faculté de se reproduire, du moins dans la localité, sans qu'on eût jamais remarqué dans les transformations successives la moindre dégénérescence. »

Un pareil succès ne pouvait manquer de stimuler le zèle des sériciculteurs italiens dont parle M. Limperani. Dès 1863, ils avaient passé un contrat de sept ans avec Mme Rocca-Serra pour se faire réserver tous les produits de sa magnanerie; puis, reconnaissant que la graine Rocca-Serra donnait d'aussi bonnes récoltes dans d'autres parties de la Corse qu'à Porto-Vecchio, cette Compagnie italienne prit des arrangements avec presque tous les propriétaires de mûriers de l'île. Les succès de ces chambrées, toujours d'après le Rapport de M. Limperani, furent très-remarquables en 1863, 1864, 1865 et 1866. « La graine Rocca-Serra, poursuit M. Limperani, n'a pas tardé à acquérir en Italie la célébrité qu'elle méritait à tous égards; elle y est vendue à des prix inouïs et vous avez pu vous en faire une idée lorsque dans mon Rapport du 30 décembre dernier (1864) je vous citais ce fait significatif, que la Compagnie italienne payait à Mme Rocca-Serra à raison de 45 francs le kilogramme, la part de cocons qui lui revenait dans le produit de sa magnanerie. »

Dans un Rapport adressé au Ministre de l'Agriculture par

---

(1) *Voir* l'*Observateur de la Corse*, numéro du vendredi 11 août 1865.

M. Guérin-Méneville et reproduit dans le *Journal d'Agriculture* de M. Barral (numéro du 5 avril 1868), ce sériciculteur affirme, d'après les assurances qui lui ont été données en Corse, que la Compagnie italienne a confectionné dans ce département, en 1866, plus de douze mille onces de graine et réalisé sur la vente un bénéfice net de plus de 300 000 francs. Dans ce même Rapport M. Guérin-Méneville s'extasie sur la beauté des vers de Mme Rocca-Serra au moment où il les inspecta en 1867. Ils étaient, dit-il, sortis du quatrième sommeil et magnifiques de santé et d'aspect. Dans les litières, il ne trouva aucun ver malade ou mort, ni aucune moisissure (1). M. Guérin-Méneville a admiré également la beauté des mûriers de Mme Rocca-Serra; il n'a vu sur leurs feuilles aucune trace de maladie.

Eh bien, cette graine fameuse est aujourd'hui corpusculeuse au plus haut degré. Les éducations qui vont être faites cette année (ces lignes sont écrites au mois d'avril 1869) périront toutes par la maladie des corpuscules. Voici un examen microscopique de la graine produite l'an dernier par l'éducation de Mme Rocca-Serra à Porto-Vecchio.

---

(1) Ces assertions de M. Guérin-Méneville sont reproduites dans le Rapport au Sénat de M. le comte de Casabianca (juillet 1868). *Voir* t. II, p. 37.

GRAINE DE Mme ROCCA-SERRA, A PORTO-VECCHIO.	
Œufs examinés ensemble.	Nombre de corpuscules par champ.
3	30
3	20
3	50
3	4
3	80
3	0
3	3
3	20
3	0
3	50
3	60
3	0
3	20
3	30
3	10
3	0
3	3
3	2

L'échantillon qui a servi à ces observations a été remis à M. Maillot (1) par M. de Casabianca, président de Chambre à la Cour de Bastia, qui l'avait reçu du fils de Mme Rocca-Serra.

Déjà l'an dernier, en 1868, la Compagnie italienne a complétement échoué dans ses magnaneries de la Corse avec la graine Rocca-Serra. Ainsi donc ces vers réputés magnifiques par M. Guérin-Méneville en 1867, élevés avec cette feuille qu'il déclarait exempte de toute maladie, donnaient quelques jours après sa visite à la magnanerie de Mme Rocca-Serra une graine qui a entraîné les plus graves échecs (2).

(1) M. Maillot, agrégé de l'Université, m'assiste dans ma mission. Il est en ce moment en Corse pour y surveiller les éducations de M. le sénateur, comte de Casabianca, lequel a désiré introduire en Corse mon procédé de grainage. (Avril 1869.)

(2) M. Guérin-Méneville n'a pas été plus heureux dans ses appréciations subséquentes. Il vient d'adresser au Ministre de l'Agriculture (*Journal d'Agriculture*

Il est fort regrettable qu'on ait laissé s'altérer à ce point les graines de la Corse. Dans une île isolée comme l'est celle-ci, placée à de grandes distances des éducations du continent, rien ne serait plus

---

de M. Barral, février 1869) un nouveau Rapport, dans lequel il continue de louer la graine Rocca-Serra, et de citer la Corse comme un pays pouvant servir d'exemple à l'appui d'une de ses théories favorites, à savoir que la maladie s'en va. Il y a plus de dix ans que ce naturaliste assure chaque année, dans ses Rapports, que la maladie est en decroissance. Il le proclamait déjà en 1865, année qui fut la plus désastreuse du siècle, et un commissaire du Gouvernement, trompé sans doute par cette assertion, la reproduisait dans une discussion devant le Sénat.

Outre les faits que je viens de mentionner, qui prouvent que la meilleure des graines de Corse est perdue depuis 1867, je sais pertinemment que la plupart des graines sur lesquelles on compte le plus, dans cette contrée, pour les éducations de 1869, sont extrêmement corpusculeuses. Je sais, en outre, que les marchés passés en Corse par la Compagnie italienne n'étant pas à leur terme, et celle-ci ne pouvant plus compter sur la graine Rocca-Serra, doit élever, en 1869, dans ses magnaneries de la Corse, une graine qu'elle apportera d'Italie.

Voici l'examen de quelques-unes des graines qui ont été faites en Corse, en 1868 :

GRAINE DE M. POGGI, PERCEPTEUR A VESCOVATO.		GRAINE DE M. RISTORI, PROPRIÉTAIRE A VESCOVATO.	
Œufs examinés ensemble.	Nombre de corpuscules par champ.	Œufs examinés ensemble.	Nombre de corpuscules par champ.
3	50	3	50
3	1	3	0
3	40	3	0
3	0	3	0
3	0	3	1
3	5	3	0
3	0	3	1
3	1	3	20
3	50	3	4
3	100	3	0
3	20	3	0
3	20	3	10
3	0	3	2
3	10	3	0
3	0	3	0
3	0	3	20
3	30	3	0
3	5	3	0

Je dois relever une autre erreur introduite par M. Guérin-Méneville dans une Note qu'il a présentée à l'Académie. L'an dernier, au moment où des Rapports officiels constataient que les graines faites industriellement, suivant mon procédé

facile que d'éloigner, pour ainsi dire, d'une manière absolue la maladie des corpuscules. Il est au pouvoir de l'homme de faire disparaître de la surface du globe les maladies parasitaires, si, comme c'est ma conviction, la doctrine des générations spontanées est une chimère.

§ VI. — Identité de la pébrine et de la maladie des corpuscules.

Dans la Partie de cet Ouvrage consacrée à l'histoire des travaux sur la maladie actuelle, j'ai présenté le résumé des observations faites, en 1858 et 1859, par M. de Quatrefages sur les taches qu'offre souvent la peau des vers malades. C'est à ce savant naturaliste qu'on doit l'expression de *pébrine* (ou maladie du *poivre*) pour désigner la maladie régnante. Cette dénomination, plus euphonique que celle de *pétéchie* employée antérieurement en Italie, a été généralement adoptée. Elle est préférée également à celle de *gattine* qui avait prévalu un moment.

Pour M. de Quatrefages, la tache est l'effet d'une sorte de gangrène intérieure. Il la trouve à tous les âges de l'insecte : elle existerait même à l'intérieur des organes. On pouvait d'après lui reconnaître la maladie actuelle, dès sa première apparition, à la présence des taches. C'était là leur utilité pratique : elles servaient de premier symptôme du mal. « Il m'arriva, dit-il, plusieurs fois de passer des heures entières dans les chambrées dont tous les vers

---

de grainage, et élevées à Alais, donnaient une moyenne de plus de 20 kilogrammes de cocons à l'once, malgré la maladie des *morts-flats*, contre laquelle mon procédé n'avait encore, à ce moment, rien garanti, et que près de 200 éducations de ces mêmes graines, élevées dans les Hautes et Basses-Alpes, avaient fourni un rendement de plus de 45 kilogrammes à l'once, etc., M. Guérin-Méneville écrivait à l'Académie des Sciences, sans fournir aucune preuve positive, que mes efforts n'avaient rien produit. Cette affirmation a été démentie, séance tenante, par M. le Maréchal Vaillant et par M. Dumas. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. LXVI, p. 1190; 1868.)

étaient magnifiques et promettaient la plus belle récolte, sans en trouver un seul complétement exempt de ce signe étrange et néfaste. Il est vrai que j'appelais la loupe au secours de mes yeux là où ceux-ci eussent été complétement insuffisants, et j'ai désolé plus d'une magnanière expérimentée en lui montrant, à l'aide de l'instrument, combien le mal était universel alors qu'elle s'en croyait complétement à l'abri. »

M. de Quatrefages connaissait les corpuscules, mais son attention ne s'est pas arrêtée sur ces petits organismes qu'il était porté à considérer comme une production accidentelle, dont la présence n'était peut-être le signe d'aucune affection particulière.

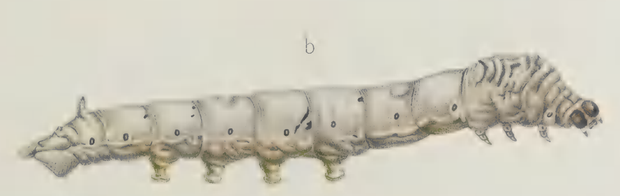
Lorsque j'arrivai à Alais, en 1865, la recherche des taches préoccupait tous les éducateurs, et je donnai moi-même une grande attention à ce caractère, mais je ne tardai pas à reconnaître qu'il était loin d'avoir la valeur et l'utilité qu'on lui avait supposées.

Toutes mes observations de 1865 et de 1866 m'obligèrent à admettre que le corpuscule était *le signe et la cause* d'une maladie régnante très-développée. Pour que le caractère des taches eût la signification pratique que les éducateurs lui attribuaient généralement depuis les travaux de M. de Quatrefages, il fallait donc de toute nécessité qu'il y eût une correspondance entre la présence ou l'absence des taches et la présence ou l'absence des corpuscules. Tel ne fut pas le résultat de mes études sur ce point particulier, en 1866. Voici les diverses méthodes que j'ai suivies pour éclaircir mes doutes.

Dans une éducation dite à la turque et sans feu, que je présumais devoir être excellente, je prélevai, à la veille de la montée à la bruyère, des vers qui étaient, les uns tachés et les autres non tachés. J'en fis deux lots distincts, dont je suivis l'éducation séparément jusqu'à la naissance des papillons. Je constatai alors : 1° que les vers tachés de taches sensibles et visibles à l'œil nu ou à la loupe n'offraient pas de corpuscules; 2° que les vers tachés donnaient des papillons sans taches ou des papillons tachés; 3° que les vers non tachés se comportaient de la même manière, c'est-à-dire qu'ils donnaient soit des papillons sans taches, soit

a

b



P. Lackerbauer ad nat. pinx. *Picart sc.*

VERS SAINS.

a Ver sans tache. b Ver avec taches de blessures

Imp Geny-Gros 34, rue de la Mont^gne Ste Gen^ve Paris

des papillons tachés. La présence des taches chez les vers n'était donc pas un signe certain qu'ils avaient des corpuscules ou que leurs papillons en auraient. Pour que la tache pût être considérée comme un signe certain de la maladie accusée par les corpuscules, elle devait montrer une réciprocité qu'elle ne possède pas. Quand la maladie des corpuscules existe chez des vers, les taches y existent et même souvent volumineuses et abondantes, mais la circonstance inverse n'est pas obligée, c'est-à-dire que, quand il y a des taches à la surface de la peau des vers, la maladie des corpuscules n'existe pas nécessairement, soit chez ces vers, soit chez les chrysalides et les papillons qui en proviennent.

Tel est le résumé de mes études de 1866 sur le caractère des taches. Je les ai poussées plus loin en 1867 et en 1868. J'étais tenu, par les résultats qui précèdent, de rechercher quelle pouvait être la signification de ces taches dont je viens de parler, taches visibles sur la peau des vers à leur dernier âge, et ne correspondant en aucune manière à la présence des corpuscules. Serait-ce un premier état de la maladie, ne devant se traduire que dans des générations subséquentes, auquel cas les taches auraient une valeur même supérieure, comme signe du mal, à celui de la présence des corpuscules? Il n'en est rien. Les taches dont il s'agit n'ont aucune relation avec une maladie quelconque. Elles sont l'effet de blessures accidentelles, principalement produites par les vers eux-mêmes en marchant les uns sur les autres (1). Pour le démontrer, j'ai institué les très-simples expériences que je vais décrire.

J'ai pris de très-bons vers au sortir d'une mue, et de préférence de la quatrième. Les taches sont alors absentes et ne reparaissent que les jours suivants. Puis, j'ai isolé un à un ces vers, de telle sorte que chacun d'eux avait sa boite particulière. D'autre part, je réunis une portion de ces mêmes vers à la manière ordinaire et je continuai l'éducation. Chose remarquable, tous les vers isolés,

---

(1) Dans un Mémoire relatif à l'inoculation de la muscardine, un habile naturaliste, Audoin, fit la remarque que, là où il avait piqué les vers pour introduire le *botrytis bassiana*, une meurtrissure noire se montrait les jours suivants.

sans exception, ne m'offrirent, au moment de la montée à la bruyère, aucune tache quelconque, alors même que je les examinais à la loupe. Au contraire, tous les vers qui avaient été réunis en montraient en nombre variable. Enfin, je reconnus que, pour augmenter le nombre des taches dans le lot des vers réunis, il me suffisait de déliter souvent, d'entasser les vers après leur transport d'un panier dans un autre, circonstance qui se présente toujours dans les délitages des éducations industrielles. Pour compléter mes observations, je m'assurai que les deux séries de vers, isolés ou réunis, avaient fourni des papillons entièrement exempts de corpuscules. J'ai répété un grand nombre de fois les observations dont je parle, et toujours elles ont eu les mêmes résultats. Telle est l'explication du fait, annoncé par M. de Quatrefages, de la présence à peu près constante des taches sur les vers des plus belles éducations, surtout quand on observe à la loupe. La planche ci-jointe représente deux vers très-sains : le premier, celui qui est sur la branche, a toujours été isolé; le second appartient à une éducation ordinaire. Celui-ci offre çà et là des taches de blessures; l'autre est absolument sans taches.

Regardez à la loupe ou à l'œil nu des vers d'une éducation quelconque, au moment de la montée à la bruyère, il vous sera impossible, pour ainsi dire, d'en trouver un seul qui ne soit pas taché. Si vous le croyez intact, laissez-le s'enfermer dans son cocon pour l'examiner avant qu'il devienne chrysalide, ou *demoiselle* suivant l'expression vulgaire. Toujours vous lui trouverez des taches. Au contraire, s'il a été élevé isolément depuis sa sortie de la quatrième mue, même à ce moment de l'état de *demoiselle* où la blancheur de la peau et son état gonflé rendent les taches plus visibles, il vous sera impossible d'en apercevoir aucune. La *planche des chrysalides* qui est insérée dans un des Chapitres relatifs à la maladie des morts-flats représente en B un ver *demoiselle* très-sain, prêt à se chrysalider. Il est couvert de ces taches de blessures dont je parle, qui sont propres à tous les vers des grandes éducations.

Il existe, au contraire, une autre sorte de taches parfaitement en rapport avec la maladie des corpuscules, car elles sont toujours l'effet du développement intérieur de ces petits corps : ja-

mais elles ne précèdent leur apparition. En d'autres termes, les corpuscules sont la cause prochaine de cette nature de taches, qui sont bien moins fréquentes que celles de blessures. Ce sont les vraies taches de la pébrine. Elles n'existent que chez les vers réellement malades. Les taches de la première espèce se voient, au contraire, sur ces derniers comme sur ceux qui sont très-sains. On pourrait les appeler les *fausses taches*. Mais, le plus souvent, les taches de piqûres sont plus petites que celles qui naissent de la présence des corpuscules, excepté chez certains vers corpusculeux qui se blessent plus facilement que les vers bien portants. Les taches de blessures ne sont pas non plus entourées, comme les autres, d'une auréole particulière, bien visible dans la figure de la page 16 (1).

Prenez de très-bons vers, exempts de toute maladie, au sortir de la première mue, et donnez-leur un repas de feuille *corpusculeuse*, c'est-à-dire que vous aurez passé sur toute la surface de la feuille un pinceau trempé dans un peu d'eau où vous aurez broyé un ver à soie corpusculeux. Tous les vers prendront la maladie des corpuscules, dont il sera facile de suivre le développement au microscope les jours suivants. Elle commence par la tunique interne du canal intestinal; toutefois, pendant longtemps il serait impossible de s'apercevoir le moins du monde, à l'observation extérieure des vers, qu'ils sont en proie à un mal intérieur. Alors même que la contagion a lieu au premier repas après la première mue, les vers arrivent à la seconde mue avec le même ensemble que les vers d'un lot témoin qui n'aura pas été contagionné. Cette seconde mue s'accomplit sans éprouver de retard, ce qui est la preuve que les vers ont pris la

---

(1) On trouvera, dans une des planches qui accompagnent les *Études* de M. de Quatrefages (1859), une figure coloriée qui représente, à un fort grossissement, l'auréole dont il s'agit.

Dans certains cas tout particuliers et très-rares, il m'est arrivé de voir des vers couverts, sur toute la surface de leur peau, de petites taches brunes. C'était comme un pointillé. Ces taches correspondaient à une affection particulière que je ne saurais définir, mais sans rapport avec la maladie des corpuscules. Ce fait est extrêmement rare.

même quantité de nourriture que si le parasite n'eût pas été présent. Les choses continuent encore pendant plusieurs jours avec ces caractères. La troisième mue elle-même peut se faire sans qu'on aperçoive une différence sensible entre le lot contagionné et le lot témoin. Mais, bientôt après, des changements profonds se manifestent. Jusque-là les corpuscules ne s'étaient montrés que dans les tuniques de l'intestin; on les voit maintenant apparaître dans les autres organes. Pendant la mue, leur propagation a été plus marquée. Enfin, dès le deuxième jour après que la troisième mue est achevée, c'est-à-dire le douzième jour depuis la contagion, une inégalité très-sensible se montre parmi les vers contagionnés, et il est visible que ceux du lot témoin sont beaucoup mieux portants; mais, ce qui est surtout digne de remarque, c'est qu'en regardant à la loupe les vers contagionnés, presque tous portent sur la tête et sur les anneaux une multitude de très-petites taches qui, jusque-là, n'avaient pas encore apparu. Ce n'est pas qu'il y ait déjà sous la peau présence de corpuscules; leur marche du centre à la circonférence n'a pas encore atteint les organes les plus externes. Il paraît dès lors évident que les taches se montrent sur la peau extérieure lorsque la *peau intérieure* du canal intestinal, si je puis m'exprimer ainsi, offre des corpuscules en suffisante quantité pour entraver les fonctions digestives et diminuer sensiblement la nourriture ingérée et assimilée, circonstance qui se traduit extérieurement par l'inégalité des vers.

Il est impossible, à cette occasion, de ne pas faire la remarque que certaines maladies humaines donnent lieu à des taches sur la peau, lorsque le canal intestinal est sous l'influence de diverses altérations. Ce n'est pas la seule observation applicable à la pathologie humaine que les expériences exposées dans cet Ouvrage pourront suggérer à des esprits bien préparés.

J'ai répété souvent ces curieuses expériences, dans des conditions variées; elles ont toujours offert les mêmes résultats généraux. Il n'y a pas de doute à garder : les taches n'apparaissent qu'à la suite du développement des corpuscules. La *pébrine* n'est qu'un effet de la propagation de ces derniers. *Pébrine* et *maladie*

des corpuscules sont donc deux expressions que l'on peut employer indistinctement l'une pour l'autre, bien que les mots *maladie des corpuscules* aient, scientifiquement parlant, la prééminence, puisque les corpuscules sont la cause de la présence des taches.

Quant au caractère des taches envisagé comme indice de la maladie, nous voyons qu'il peut conduire à de graves erreurs et qu'on doit restreindre beaucoup la signification qui lui avait été attribuée avant mes recherches. Le mal peut exister dans tous les vers d'une chambrée sans qu'aucun d'entre eux ne l'accuse extérieurement par la présence de taches *vraies* à la surface de la peau. Cette circonstance est même très-fréquente au moment de la montée à la bruyère. Inversement, en donnant à la présence des taches une valeur qu'elles n'ont pas généralement, on peut confondre les fausses taches avec les vraies et croire à l'existence du mal quand il est complétement absent.

CHAPITRE II.

CARACTÈRE ÉMINEMMENT CONTAGIEUX DE LA PÉBRINE.

§ I. — Opinions diverses.

La pébrine peut-elle se communiquer des vers malades aux vers sains, soit au contact, soit à distance? On a fait, à ce sujet, beaucoup d'hypothèses et très-peu d'expériences (1). Les uns considèrent la contagion comme certaine. Un plus grand nombre la met en doute ou la nie. D'autres enfin pensent qu'elle est seulement accidentelle. Des faits contradictoires, inexplicables en apparence, ont été produits contre ces diverses opinions. Par exemple, des vers qui devaient être sains ont été mêlés sciemment, ou par mégarde, avec des vers malades et tous les vers ont péri : la maladie est donc contagieuse, disaient ceux-ci; ceux-là répondaient aussitôt par des faits diamétralement opposés et soutenaient, dès lors, que la contagion n'existe pas, et encore moins l'infection, c'est-à-dire la contagion à distance. Mais tous croyaient, avec M. de Quatrefages, à l'existence d'un milieu délétère, rendu épidémique par quelque influence occulte, mystérieuse, à laquelle on attribuait la cause de la maladie régnante.

Je me souviens qu'au mois de décembre 1865, dans une des

(1) Un excellent observateur, le Dr Osimo, est à ma connaissance le seul auteur qui ait tenté des expériences directes pour démontrer la contagion de la pébrine. M. Osimo était si bien persuadé que la maladie était contagieuse qu'il lui donna le nom d'*atrophie contagieuse*, dénomination qui avait été proposée par M. Gera, de Conegliano. M. Gera est l'auteur qui, le premier, décrivit la maladie en Italie. (*Voir* sur ce dernier point le Rapport séricicole de M. Cornalia pour l'année 1856; Milan, 1857.)

premières séances de la Commission impériale de sériciculture, M. le marquis de Ginestous raconta qu'un jour son fermier avait mélangé par erreur deux graines, l'une à cocons blancs, l'autre à cocons jaunes, que la presque totalité des vers à cocons blancs périrent, tandis que la récolte en cocons jaunes fut, au contraire, très-satisfaisante. M. de Ginestous, ainsi que les autres membres de la Commission opposés à la contagion, concluaient que, des deux graines, l'une était malade, l'autre saine, et que la graine malade n'avait pas communiqué le mal à la graine saine : qu'en conséquence la maladie n'était pas contagieuse.

M. de Quatrefages croyait peu à la contagion de la pébrine, du moins à sa contagion directe. « Le mal actuel, dit-il, peut devenir contagieux par suite de la présence d'une maladie possédant ce caractère, mais il ne l'est pas habituellement. » Pour bien saisir cette conclusion de M. de Quatrefages, il faut se rappeler que ce savant naturaliste admettait « qu'à la pébrine viennent à peu près constamment s'ajouter d'autres maladies ». « Quelques-unes des maladies des vers à soie, poursuit M. de Quatrefages, sont regardées comme contagieuses. Pour s'être entées sur la pébrine, elles ne perdent pas la faculté de se communiquer par le contact, et, dans ce cas, le mal devient contagieux, tandis qu'il ne l'est pas lorsque la complication dépend de maladies non contagieuses, par exemple de l'*atrophie* ou de l'*apoplexie.* » Par cette théorie M. de Quatrefages expliquait la possibilité des faits contradictoires auxquels je faisais allusion tout à l'heure.

Relativement au caractère infectieux de la pébrine, M. de Quatrefages partageait une opinion toute semblable à la précédente. « Le mal actuel, dit-il, n'est presque jamais infectant, mais il peut le devenir par suite de la présence d'une maladie possédant ce caractère (1). »

La Commission d'Agriculture de la Société d'encouragement de Milan, l'une des Sociétés savantes qui ont donné le plus d'at-

---

(1) De Quatrefages, *Études sur les maladies actuelles du ver à soie;* p. 83 et suivantes; librairie V. Masson, 1859.

tention à la maladie et aux efforts qu'on a faits pour la combattre, a conclu, dans son Rapport de 1858, à la non-contagion de la gattine. Voici, entre autres, une de ses observations qui est du même ordre que celle que j'empruntais tout à l'heure à M. de Ginestous : « Un ver de race Toscane, parfaitement sain, tomba accidentellement à la fin de la première mue parmi des vers très-malades; or, dans ce milieu infecté, il resta toujours sain et fit un cocon parfait (1). »

M. Guérin-Méneville, qui a toujours combattu l'idée de la contagion, a rappelé ce dernier fait dans une de ses Communications de cette année, et il s'en autorise pour soutenir de nouveau son opinion. « Si la contagion existait, dit encore cet auteur, comment pourrait-on faire des essais précoces et constater des réussites parmi les nombreuses éducations expérimentales accumulées dans les ateliers (2)? »

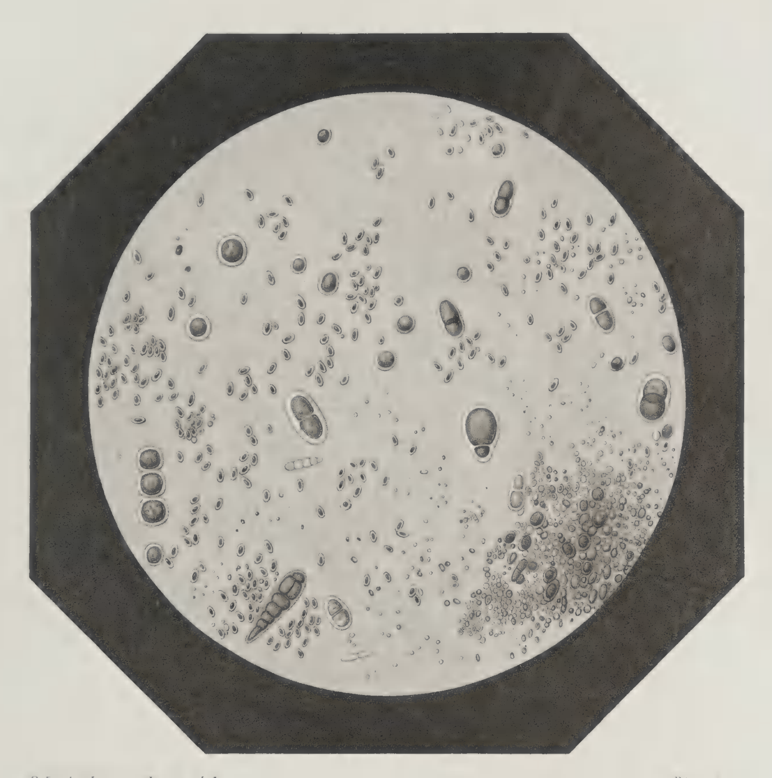
Dans le même écrit, M. Guérin-Méneville se plait à opposer aux publications actuelles de MM. Cornalia et Haberlandt, qui se sont rangés à ma manière de voir sur tous les points essentiels de l'étude de la maladie, les opinions professées autrefois par ces maîtres en sériciculture, et il invite tous les éducateurs à « demeurer dans la plus grande perplexité ». J'aime à penser que ce conseil ne sera pas suivi et que les sériciculteurs verront, au contraire, dans la similitude parfaite des résultats obtenus par les personnes qui ont donné le plus de temps aux questions scientifiques et pratiques que le fléau actuel a soulevées, la garantie précieuse de la vérité.

Mes expériences ne laissent aucun doute sur le caractére contagieux et infectieux de la pébrine. Elles nous donneront, je l'espère, la clef de toutes les difficultés de la question et nous permettront, en outre, de prévoir plusieurs conséquences d'un grand intérêt pratique.

---

(1) *Atti della Società d'incorragiamento d'arti et mestieri* (*Relazione della Commissione per gli studii sulla malattia dei bachi*); Milano, 1858.

(2) Guérin-Méneville, *Moniteur des soies* de Lyon, numéro du 10 avril 1869.



P. Lackerbauer ad. nat. del. *Picart sc.*

$\frac{500}{1}$

POUSSIÈRES DE MAGNANERIES INFECTÉES

Imp. Geny Gros Paris

§ II. — Contagion par la nourriture.

Un de mes premiers soins, en 1866, a été de rechercher l'influence que pouvaient avoir les poussières des magnaneries pour la propagation du fléau.

Dans les Cévennes on procède au nettoyage des magnaneries quelques semaines seulement avant la nouvelle campagne séricicole. Les dernières litières de l'éducation précédente restent accumulées sur les tables ou sur le plancher; les crottins, qui forment toujours un volume plus ou moins considérable, sont séparés des débris de feuilles et conservés pour la nourriture des animaux.

Je recueillis, dans une foule de magnaneries plus ou moins distantes les unes des autres, à Alais et dans les environs, la partie la plus ténue de ces résidus de diverses éducations de 1865. A cet effet, je me servais de tamis à mailles de plus en plus serrées jusqu'à celles d'un tamis de soie très-fin. Quand la magnanerie avait été nettoyée grossièrement, on rassemblait les poussières déposées sur les tables, sur les murs, à l'aide d'une barbe de plume, puis on les passait également au tamis de soie. En observant ces poussières au microscope, je fus surpris de l'effrayante proportion de corpuscules qu'elles renfermaient dans la plupart des cas, particulièrement lorsque les éducations avaient été décimées par la pébrine. Au milieu des particules minérales, parmi les spores de moisissures de toutes sortes, formées dans les litières, principalement dans les litières humides qui restent sous la bruyère à la fin de l'éducation, on voyait à profusion des corpuscules aussi reconnaissables, aussi distincts que si on les eût observés dans les tissus de l'insecte. Les noyaux intérieurs y étaient même plus faciles à apercevoir. La planche ci-jointe représente une de ces poussières, moins les éléments minéraux qui n'ont pas été figurés (1). Je

(1) Je dois faire observer que le contenu des corpuscules, spores, cellules diverses, figurés dans la planche, a été plus accusé que dans la nature, parce que cette planche était destinée à être mise en couleur pour représenter la coloration brun-violet que ces corps prennent par la solution d'iode. Dans ce cas, le graveur force les parties qui doivent être teintées.

me souviens que, dans une seule magnanerie, où on avait élevé quelques onces de graines de race blanche japonaise de reproduction qui avait très-mal marché, j'obtins facilement deux litres d'une poussière dont chaque parcelle, délayée dans une goutte d'eau, montrait, dans un champ quelconque du microscope, des corpuscules par centaines.

Il est de toute évidence que, pendant l'éducation, ces poussières de l'année précédente, jointes à celles de l'éducation qui est en train, se répandent sur la nourriture des vers, en quantité variable avec les soins de propreté que prennent les éducateurs.

Dans le but de reconnaître si ces poussières peuvent servir à propager le fléau, je pris des vers très-sains (circonstance qui m'était prouvée par la marche de lots témoins) et je leur donnai chaque jour un repas de feuilles saupoudrées avec les poussières dont je viens de parler. La mortalité des lots à repas de poussières fut énorme, et elle se manifesta dès le second et troisième jour après le commencement de l'expérience; mais, chose curieuse, les vers morts ne présentaient dans leurs tissus aucune trace de corpuscules. Quoi qu'il en soit de l'explication rationnelle de ces faits, sur laquelle je reviendrai, il était évident que les poussières des magnaneries avaient une influence toxique, fatale pour la santé des vers, et j'insistai dès lors sur la nécessité d'un nettoyage parfait des magnaneries et de leurs agrès avant de recommencer les éducations, et également sur la propreté et les soins à apporter dans les délitages, afin de répandre le moins possible, sur les vers ou sur les feuilles, les poussières des litières (1).

---

(1) Ces observations, ainsi que leurs conséquences pratiques, ont été exposées par moi: 1° dans la séance extraordinaire du Comice d'Alais, le 26 juin 1866; 2° dans la séance du 23 juillet de l'Académie des Sciences. *Voir* à ce sujet les Bulletins des séances de ces deux Compagnies, et t. II, p. 161.

Tous les auteurs bacologues ont reconnu l'utilité des soins hygiéniques et de la propreté dans les éducations des vers à soie. Les expériences dont je rends compte ont l'avantage d'appuyer ces préceptes sur des faits précis et positifs. J'insiste sur ce point, parce qu'on m'a adressé le reproche gratuit de trouver suffisants les soins pris par les éducateurs, tandis que mes expériences sont les premières en date qui aient démontré, au contraire, la nécessité d'exagérer toutes les précautions et de

Il paraît fort naturel de conclure, des observations précédentes, que la maladie est contagieuse et que les poussières des magnaneries chargées de corpuscules à la veille d'une campagne nouvelle peuvent provoquer une grande mortalité dans les éducations. Toutefois nous verrons que ce serait une erreur grave de rapporter à la pébrine la maladie communiquée par les poussières dont il s'agit. Je démontrerai bientôt que les corpuscules de ces poussières sont des organismes sans vie, incapables de se reproduire, et que c'est pour ce motif que les vers morts dans les expériences que je viens de résumer n'étaient point corpusculeux. La maladie inoculée par ces poussières était la maladie des morts-flats. Mais n'anticipons pas sur les faits relatifs à cette seconde maladie, et retenons seulement de ce qui précède le caractère toxique des poussières vieilles et la nécessité des soins de propreté dans tout ce qui touche aux éducations des vers à soie.

La seconde série de mes expériences de 1866 a porté sur les poussières de fraîche date et sur les corpuscules extraits directement de vers ou de papillons corpusculeux vivants ou récemment morts. Le lecteur en trouvera l'exposé dans le tome II de cet Ouvrage, p. 161 et 175.

Je me bornerai à résumer leurs conclusions :

1° Si l'on essaye de contagionner des vers sains par des corpuscules frais après la quatrième mue, même par plusieurs repas de feuilles corpusculeuses, alternant avec des repas de feuilles saines, tous les vers font leurs cocons. La contagion semble donc ne pas avoir lieu, mais ce n'est là qu'une apparence trompeuse.

2° La communication de la maladie s'accuse, en effet, au plus haut degré dans les chrysalides et les papillons, à tel point que beaucoup de chrysalides meurent avant de se transformer en papillons et que leur corps est pour ainsi dire composé uniquement de corpuscules. Si des papillons peuvent se former et sortir de leurs cocons, ils ont souvent l'aspect le plus triste, et le mal

---

traiter les vers à soie comme des animaux constamment exposés à des maladies contagieuses, dont les germes se renouvellent sans cesse dans les magnaneries par le fait même de l'élevage.

peut aller jusqu'à l'impossibilité de l'accouplement et de la ponte (1).

3° Les mêmes expériences reproduites avec les mêmes vers et des repas de feuilles mouillées d'eau pure ou d'eau chargée des débris de chrysalides, papillons ou vers sains, c'est-à-dire exempts de corpuscules, donnent des sujets privés de cet organisme et ayant la meilleure santé apparente.

4° Si les expériences de contagion dont je viens de parler s'effectuent sur des vers beaucoup plus jeunes, les choses se passent tout autrement : les vers périssent avant de faire leurs cocons (2).

---

(1) Les expériences se font en broyant, dans quelques gouttes d'eau, un ver, une chrysalide ou un papillon corpusculeux ; puis, avec un pinceau, on étend le liquide sur la surface des feuilles, d'un côté seulement. Il faut s'assurer que tous les vers ont mangé.

(2) Quelques-uns des faits que j'ai exposés au Comice d'Alais, le 26 juin, et à l'Académie des Sciences de Paris, le 23 juillet 1866, ont été confirmés dans une brochure du Dr Haberlandt, aujourd'hui chef de la station séricicole expérimentale établie à Goritz (Basse-Autriche). Cette brochure est intitulée : *Die seuchenartige Krankheit der Seidenraupen* (*La maladie épidémique des vers à soie*) ; Vienne, 1866.

M. Haberlandt partageait alors l'erreur de Filippi sur l'existence normale des corpuscules dans les chrysalides adultes et dans l'insecte parfait ; mais, depuis longtemps, ce savant naturaliste a reconnu son erreur, et j'ai la satisfaction de pouvoir ajouter que, dans diverses publications, il a donné toute son approbation à ma méthode de grainage. Le suffrage d'un homme si autorisé, et qu'il a motivé d'ailleurs par des expériences nombreuses, peut, à lui seul, servir de réponse à diverses critiques qui se sont fait jour en France et qui n'ont eu d'autre résultat que de mettre en évidence l'ignorance de leurs auteurs.

Je saisirai cette occasion pour appeler l'attention de mes lecteurs sur la mesure, à la fois libérale et prévoyante, qui a conduit le Gouvernement autrichien à créer, en 1868, un établissement expérimental destiné à des études séricicoles. En plaçant à sa tête un des professeurs les plus instruits de l'Allemagne, muni, en outre, de toutes les ressources nécessaires pour mener à bonne fin des travaux de cette nature, le Ministre d'Agriculture d'Autriche a fait preuve de la plus louable initiative. Pour montrer toute la vitalité de cette entreprise, je dirai que l'Institut bacologique de Goritz était à peine créé depuis quelques mois que son directeur fondait un journal séricicole bimensuel, destiné à publier les résultats des expériences du chef de la station et de ses habiles collaborateurs. Ce journal a paru très-régulièrement jusqu'à ce jour. Le gouvernement autrichien a proposé, en outre, un prix de 5000 florins, à décerner en 1872, pour la découverte d'un moyen préventif ou curatif de la pébrine.

Le caractère contagieux de la maladie des corpuscules est donc indubitable, mais il importe extrêmement de préciser toutes les particularités des observations précédentes. Il n'est pas exagéré de dire que la connaissance de la pébrine repose principalement sur l'ensemble des faits relatifs au caractère contagieux de cette maladie. Aussi il me paraît indispensable de présenter, dans le plus grand détail, le récit de diverses expériences qui jetteront une vive lumière sur la nature du fléau.

Première expérience. — Le 16 avril 1868, à midi, je prélève, dans une de mes éducations expérimentales, trente vers, race blanche du pays, issus de papillons très-sains. Les vers sont sortis de la première mue, on va leur donner le deuxième repas après le réveil d'hier. Sur les feuilles je dépose, avec un pinceau, des corpuscules provenant d'un papillon corpusculeux pris parmi des papillons nés dans les essais précoces; le papillon a été broyé dans 5 centimètres cubes d'eau.

Le restant des vers du panier où on a prélevé ceux de cet essai continuent d'être élevés à la manière ordinaire pour servir de lot témoin. Voici la suite des observations :

Le premier repas, après la deuxième mue, a lieu le 21 avril à 3 heures du matin : les vers vont très-bien ;

Le 23 avril, les vers vont toujours bien;

Le 25 avril, rien de particulier. On prélève deux vers pour en faire l'examen microscopique détaillé. Dans aucun des organes on ne voit de corpuscules, excepté dans les tuniques de l'intestin qui en montrent beaucoup à certaines places. Ils sont, en général, très-pâles, très-peu distincts et, dans l'un des vers, exclusivement pyriformes. Enfin, parmi les pâles ayant la forme ovale ordinaire, bon nombre sont en voie de division.

Pas encore la moindre tache sur la peau des vers, même en la regardant à la loupe très-attentivement.

L'examen microscopique a porté successivement sur les tissus et organes autres que les tuniques de l'intestin. Nulle part on n'a vu de corpuscules. C'est donc dans les tuniques de l'intestin qu'ils commencent à se former et à se multiplier longtemps avant qu'ils se montrent ailleurs.

Le premier repas, après la troisième mue, a lieu le 26 avril à 3 heures de l'après-midi (1).

Le 27 avril, c'est-à-dire onze jours après le repas de contagion, on examine de nouveau deux vers.

Dans le premier, la tunique interne du canal intestinal montre une multitude de corpuscules ovales, brillants, mêlés à un grand nombre de corpuscules de même forme, très-pâles, naissants. Il n'y en a pas de pyriformes. La glande de la soie est également chargée de corpuscules de tous les aspects, parmi lesquels une multitude très-jeunes.

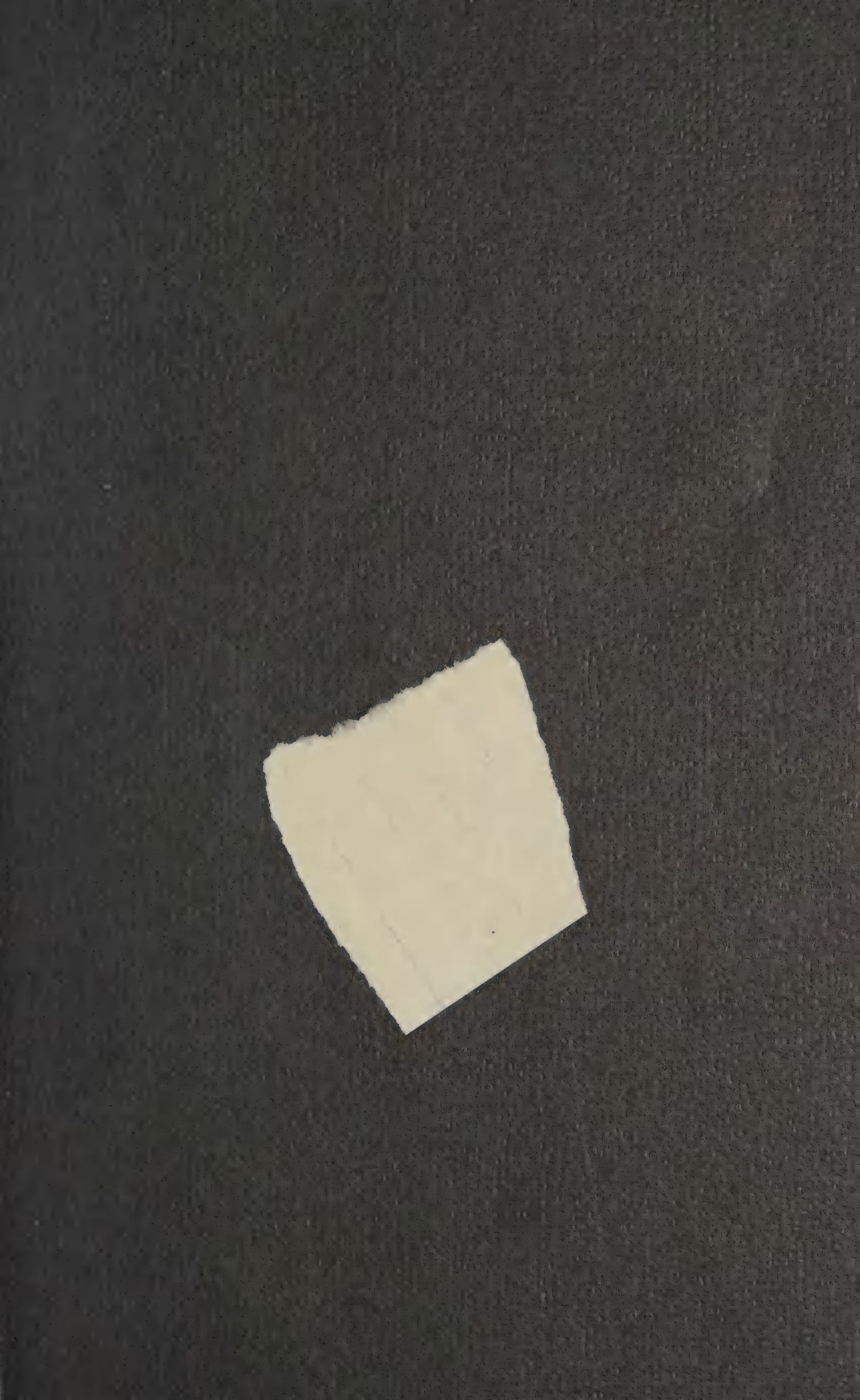
Dans le deuxième ver examiné, toujours des corpuscules dans les deux tuniques intestinales, et pas du tout ni dans la soie, ni dans les autres tissus. Ici la variété pyriforme est abondante.

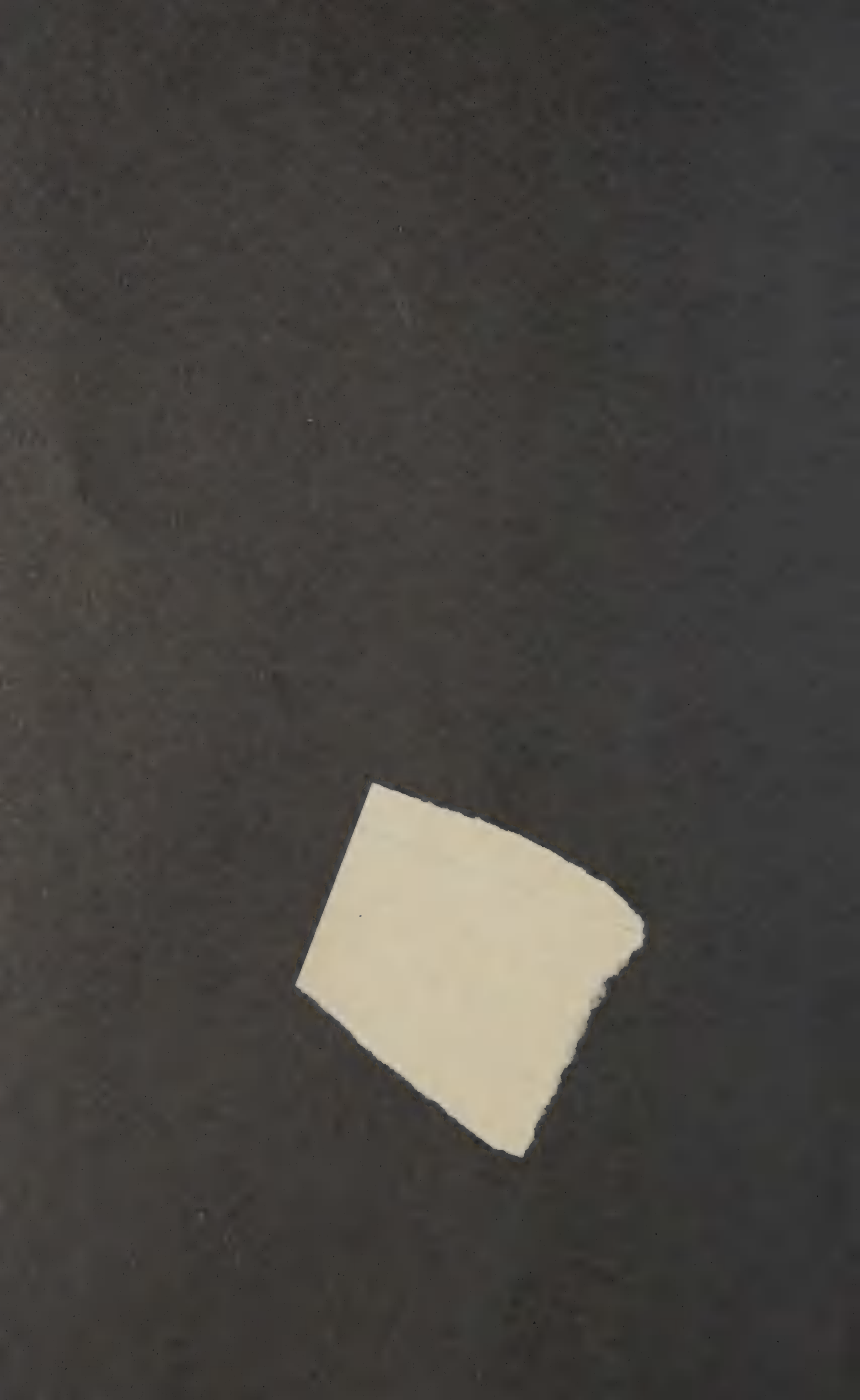
Notons, en passant, que la variété pyriforme pâle des corpuscules est très-fréquente dans les tuniques de l'intestin, qu'elle s'y montre souvent indépendante de la forme ovale ordinaire et que la forme ovale pâle, peu distincte, précède la forme ovale brillante, en d'autres termes, que cette dernière est plus âgée.

Le 28 avril, je constate, pour la première fois, sur les vingt-six vers qui restent, depuis l'autopsie de quatre d'entre eux, un résultat remarquable. En examinant un à un les vers à la loupe, je reconnais que presque tous ont des taches nombreuses, très-petites, particulièrement sur la tête. Rien absolument de pareil ne se voit sur la peau des vers du lot témoin, dont aucun d'entre

---

(1) La troisième mue s'est effectuée en cinq jours et demi, comme la deuxième, qui avait pris également cinq jours et demi. Ces deux mues sont toujours plus courtes que la première, qui est en général de sept jours, et que la quatrième, qui est encore plus longue. Il existe des races, celle de M. Raybaud-Lange, par exemple, dans les Basses-Alpes, dont la deuxième et la troisième mue s'accomplissent en quatre jours et demi. Cette circonstance doit être connue. J'ai vu des éducateurs chauffer outre mesure leurs vers le quatrième jour après la deuxième mue, parce qu'ils mangeaient très-peu, ce qu'il fallait attribuer, au contraire, à ce que les vers approchaient de la troisième mue. Cet excès de chaleur dans un tel moment devenait une cause de ruine pour la chambrée. Il en résultait pour les vers un affaiblissement qui amenait, à quelque temps de là, la maladie des morts-flats. J'entends par temps d'une mue la période qui commence après un changement de peau et s'étend jusqu'au changement de peau suivant.





eux ne présente d'ailleurs la moindre trace de corpuscules dans les organes. Nul doute, par conséquent, que le mal intérieur ne commence à s'accuser extérieurement pour le lot contagionné.

Ce même jour apparaît un autre fait non moins intéressant. Pas un des vers n'est mort de mort naturelle, mais leur grosseur est manifestement plus petite que chez ceux qui n'ont pas été empoisonnés. Ils sont plus grêles et, en les suivant de l'œil avec attention au moment des repas, il est sensible qu'ils mangent moins que ces derniers. Toutefois ces différences ne sont très-marquées que si l'on approche le panier des bons vers de celui des mauvais, afin de rendre la comparaison plus facile.

Le 30, à midi, aucun des vers n'est en quatrième mue, tandis que tous sont endormis dans le lot témoin. Les taches à la surface de la peau sont toujours très-petites; cependant elles s'accusent et se multiplient de plus en plus; la tête de plusieurs vers en est couverte. On en voit également sur les divers anneaux. La différence de grosseur entre les vers malades et ceux du lot témoin est aujourd'hui des plus manifestes. Les premiers n'ont guère, en moyenne, que les deux tiers de la taille des vers qui n'ont pas été contagionnés.

Le 1er mai, bien que la contagion date déjà de quinze jours, pas un seul des vers malades n'est encore mort.

Le 2 mai, l'inégalité est des plus sensibles : on en compte sept qui ne sont pas endormis de la quatrième mue, tandis que sept autres sont déjà sortis; le restant est en mue. J'enlève, pour l'examiner au microscope, un des vers sortis de mue; son corps est tellement rempli de corpuscules qu'on a peine à comprendre qu'il soit encore en vie (1).

Le 3 mai, un des vers qui n'a pu entrer en mue est mort. La partie antérieure de son corps est noire; au microscope on le

(1) Je ferai observer incidemment qu'avant d'examiner au microscope ce ver pétri de corpuscules, j'ai lavé son corps dans un verre de montre avec deux ou trois gouttes d'eau. Or, bien que le ver vînt de sortir de mue, l'eau de lavage ne m'a pas montré de corpuscules, mais elle était remplie de cristaux de la forme de ceux des tubes de Malpighi.

trouve chargé de corpuscules et de vibrions. Le nombre des corpuscules est si grand que le liquide qui sort d'un des anneaux, piqué avec une aiguille, est tout laiteux.

Le 4 mai, on constate la mort d'un autre des vers qui n'ont pu entrer en mue. Il est également plein de corpuscules et de vibrions. Les taches que la mue avait fait disparaître se montrent derechef sur les vers les plus avancés, sortis de mue le 1er et le 2 mai.

La planche ci-jointe est la photographie d'un essai semblable à celui qui nous occupe. L'état maladif des vers, leur inégalité excessive sautent aux yeux. Çà et là même on voit de très-petites taches qui n'ont pas échappé à la représentation photographique. L'essai avait vingt-cinq jours de contagion.

Le 8 mai, on examine au microscope deux des plus gros vers vivants. Tous les tissus, sans exception, renferment des corpuscules à profusion. Les taches sont toujours très-petites, visibles surtout à la loupe; aucun des vers ne porte de ces larges taches comme on en voit souvent dans les éducations ordinaires où règne la pébrine (1). Bien plus, les taches me paraissent diminuer en nombre et se restreindre chez les plus gros vers.

Le 10 mai, un ver de belle apparence est arrivé à maturité. *Je ne vois sur sa peau aucune tache de pébrine, même à la loupe.* Je le place sur la bruyère, mais il en descend bientôt et va se fixer dans un coin du panier où je le vois faire tous les mouvements d'un ver en train de filer son cocon. Pendant vingt-quatre heures je l'observe à maintes reprises, et je le vois constamment occupé au même mouvement; mais, chose étrange, pas le moindre fil de soie n'est sorti de sa filière. Alors j'en fais l'autopsie et je trouve la glande de la soie entièrement remplie de corpuscules. Il n'y a pas la plus petite portion de cet organe qui offre la moindre transparence; dans toute sa longueur il est blanc, *porcelainé.*

Le 11 mai, il ne reste plus que six vers vivants dans le panier

(1) D'après cette observation et d'autres de même ordre, je suis porté à croire que beaucoup de larges taches qu'offrent les vers très-pébrinés sont des taches de blessures ou des taches de pébrine que des blessures ont agrandies.



VERS TRÈS CORPUSCULEUX, TRÈS INÉGAUX

des contagionnés. Ils ont assez belle apparence, quoique fort languissants et couverts çà et là de petites taches à auréoles. Comme il me paraît certain que ces vers ne pourront faire leurs cocons, je les examine un à un au microscope; il n'en est pas dont tous les tissus ne soient remplis de corpuscules.

Dans le panier du lot témoin, la montée à la bruyère a commencé le 8 mai; le 11, tous les vers filent leur soie; un seul est mort depuis le commencement de l'expérience. Plus tard on a étudié les papillons nés de ces vers; tous, à l'exception de deux, se sont montrés exempts de corpuscules.

Les expériences suivantes ont porté sur des vers plus âgés que ceux qui viennent de nous servir. Elles ne sont pas moins concluantes.

Deuxième expérience. — Le 4 mai, à 5 heures du soir, on contagionne, avec la matière d'un petit ver corpusculeux, 25 vers sains, race jaune de pays, au second repas après la troisième mue (1). On conserve un lot témoin de 150 vers.

Le 8 mai, les vers commencent à s'endormir pour la quatrième mue.

Le 14 mai, les vers montrent des taches; on en examine un au microscope. Dans la tunique interne du canal intestinal on voit des corpuscules pyriformes, les uns à double membrane, les autres pleins, et des corpuscules ovoïdes plus ou moins jeunes à une et deux vacuoles. Les tubes de Malpighi et les glandes de la soie sont envahis en divers points par des corpuscules de toutes formes.

Le 17 mai, un des vers est mort-flat; il présente beaucoup de taches et répand une odeur de marée très-prononcée. Dans la tunique interne du canal intestinal, on trouve un grand nombre de corpuscules pyriformes avec granulins intérieurs. Dans les tubes de Malpighi, le tissu graisseux, etc..., plusieurs points sont envahis par les corpuscules ovoïdes et à vacuoles.

La montée à la bruyère a commencé le 19 et s'est terminée le

(1) Le petit ver corpusculeux n'avait pas encore fait la première mue; il a été broyé dans un mortier avec quelques gouttes d'eau, et on a étendu le liquide sur les feuilles du repas avec un pinceau.

20 à 3 heures du soir. On trouve 22 cocons. Si l'on excepte le ver mort-flat et les deux vers examinés, on voit que tous les autres ont fait leurs cocons.

Le 24, on ouvre les cocons; les vers sont encore *demoiselles* à l'exception de quatre. Les *demoiselles* ont toutes des taches, les quatres chrysalides n'en ont pas du tout. On broie un à un 15 des vers encore *demoiselles*. Tous sont corpusculeux, dans la proportion suivante :

1. 100 corpuscules par champ.			9. 150 corpuscules par champ.		
2. 50	»	»	10. 10	»	»
3. 100	»	»	11. 500	»	»
4. 250	»	»	12. 20	»	»
5. 200	»	»	13. 40	»	»
6. 100	»	»	14. 80	»	»
7. 20	»	»	15. 50	»	»
8. 100	»	»			

En résumé, des vers sains contagionnés aussitôt après la sortie de la troisième mue ont fait leurs cocons, mais ils étaient tous très-corpusculeux déjà au moment où ils filaient leur soie. En outre, la transformation en chrysalide a été lente. Il est certain que les papillons n'auraient pas pu prendre naissance, du moins pour la plupart, ou qu'ils auraient été dans un affreux état, ne pouvant, ni s'accoupler, ni pondre. Un lot témoin avait été réservé; ici, vers et chrysalides étaient exempts de corpuscules, et presque tous les papillons se sont montrés également très-sains.

L'expérience suivante va nous apprendre une fois de plus la lenteur du premier développement des corpuscules, et, au contraire, la rapidité excessive de leur multiplication dès que les divers organes commencent à être envahis.

Troisième expérience. — Le 8 mai, c'est-à-dire quatre jours après le commencement de l'essai précédent, on a distrait du lot témoin, formé de 150 vers, 20 vers que l'on a contagionnés avec un ver corpusculeux venant d'éclore. La quatrième mue et la montée ont eu lieu pour ce lot en même temps que pour le lot précédent, c'est-à-dire le 19 et le 20.

Le 24 mai, on étudie au microscope 15 chrysalides par comparaison avec les 15 vers *demoiselles* du lot précédent.

Voici le détail des observations :

1. Pas de corpuscules.
2. » »
3. 5 corpuscules par champ.
4. 2 » »
5. 1 corpuscule »
6. 5 corpuscules »
7. Pas de corpuscules.
8. » »
9. Pas de corpuscules.
10. 1 corpuscule par champ.
11. Pas de corpuscules.
12. » »
13. 1 corpuscule par champ.
14. 2 corpuscules »
15. Pas de corpuscules.

Ainsi donc, l'observation faite aussitôt après la formation du cocon, n'a donné que 45 pour 100 de chrysalides corpusculeuses. Ces résultats, comparés à ceux de la deuxième expérience, offrent un grand intéret, mais il importe extrêmement d'en bien saisir le sens et la portée.

L'examen de tous les vers dans les essais dont nous venons de parler a été fait avec un soin minutieux, tissu par tissu, organe par organe. Voulait-on, par exemple, rechercher les corpuscules dans le canal intestinal : le ver était fixé sur un liége au moyen de deux épingles, placées l'une à la tète et l'autre au dernier anneau; avec des ciseaux on incisait la peau dans toute la longueur du corps, puis on enlevait le canal intestinal, dont le contenu était séparé et les tuniques transparentes examinées, en divers points, au microscope. On peut même les laver doucement avec de l'eau pure, car les corpuscules sont adhérents comme s'ils étaient dans l'épaisseur du tissu.

En opérant de cette manière, s'il existe des corpuscules, même en petit nombre, on parvient à les découvrir. Mais, supposons qu'au lieu d'agir ainsi, on ait broyé le ver tout entier dans un peu d'eau pour examiner ensuite une goutte de la bouillie au microscope. Ce serait miracle, dans de telles conditions, que d'y rencontrer les corpuscules, tant ils sont rares dans les premiers temps de leur développement. Eh bien, l'examen des chrysalides ne peut guère être fait qu'en les broyant intégralement, à cause

de la difficulté qu'il y aurait à séparer les divers organes, et de la longueur de la recherche quand elle a lieu tissu par tissu. La chrysalide, surtout dans les premiers temps de son existence, est comme un nouvel œuf, contenant une matière presque fluide où il n'y a pas encore de tissus bien déterminés et dont la dissection est très-difficile. Voilà pourquoi, dans notre troisième expérience, nous avons trouvé huit chrysalides dans lesquelles la présence des corpuscules a échappé à l'observation, *mais toutes en contenaient*. C'est par le même motif que celles qui en ont montré n'en ont offert que de un à cinq par champ.

La preuve évidente que toutes les chrysalides devaient renfermer des corpuscules, c'est qu'il y en avait dans tous les vers. Le 17 mai, on a examiné deux des vers de l'essai, pris quelconques dans ce lot, et tous deux renfermaient des corpuscules dans les tuniques de l'instestin, et en divers points de l'organe de la soie. Enfin, il est parfaitement établi par toutes les expériences de contagion que je rapporte dans cet Ouvrage, et dont je pourrais multiplier beaucoup les exemples, que la contagion est visible matériellement sur tous les vers au bout de quelques jours seulement, à la condition de rechercher les corpuscules, organe par organe, ainsi que je le disais tout à l'heure. Or l'examen des chrysalides a été fait le 24 mai, et la contagion avait eu lieu le 8, c'est-à-dire quatorze jours auparavant.

Pour surcroît de preuves, on peut ajouter que les résultats de la deuxième expérience démontrent qu'il eût suffi d'attendre quatre jours seulement pour trouver nos 15 chrysalides toutes corpusculeuses à 50, 100 et 200 corpuscules par champ, puisqu'il en a été ainsi pour les quinze sujets examinés à la fin de cette deuxième expérience.

Ces faits et leurs conséquences pratiques deviendront plus clairs au fur et à mesure que nous avancerons dans l'exposé des résultats des observations.

Quatrième expérience. — Le 11 mai, je prélève sur le lot des 150 vers qui nous a servi de lot témoin dans les deuxième et troisième expériences, 50 vers prêts à recevoir le quatrième repas

après la quatrième mue. Les feuilles de ce repas sont mouillées au pinceau avec quelques gouttes d'eau dans lesquelles on a broyé un petit ver corpusculeux. On s'assure que tous les vers mangent bien ce repas.

Le 18, on trouve un ver mort-flat. Il ne présente pas de corpuscules même dans la tunique interne de l'intestin; il est vrai qu'elle est très-opaque et très-fragile, comme cela arrive généralement dans les cas de flacherie et que l'étude en est difficile.

La montée à la bruyère commence le 19 et finit le 21 à midi. Les cocons sont très-beaux et très-forts. Le 26, on examine 15 chrysalides. Voici le tableau des observations :

1. 2 corpuscules par champ.	9. Pas de corpuscules.
2. Pas de corpuscules.	10. » »
3. 1 corpuscule par champ.	11. 2 corpuscules par champ.
4. 1 » »	12. Pas de corpuscules.
5. Pas de corpuscules.	13. » »
6. Vu 1 dans 10 champs.	14. 1 corpuscule par champ.
7. Pas de corpuscules.	15. Pas de corpuscules.
8. » »	

Ainsi après quinze jours de contagion (celle-ci ayant eu lieu le second jour après la quatrième mue), nous trouvons 40 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

Le 31 mai, nouvel examen de 15 autres chrysalides :

1. $\frac{1}{5}$ corpuscule par champ.	9. 1 corpuscule par champ.
2. 1 » »	10. 2 » »
3. $\frac{1}{2}$ » »	11. $\frac{1}{2}$ » »
4. 1 » »	12. 5 » »
5. Pas de corpuscules.	13. 20 » »
6. » »	14. 1 » »
7. » »	15. 2 » » (1)
8. $\frac{1}{2}$ corpuscule par champ.	

(1) Par ces fractions $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, on entend que sur l'exploration de 2, de 5 champs, un seul a montré un ou quelques rares corpuscules.

C'est, après vingt jours de contagion, 80 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

La sortie des papillons commence le 15 juin. Ils ont belle apparence; un seul est à duvet noir; on a examiné 15 de ces papillons sans choix :

1. 100	corpuscules	par champ.	9. 600	corpuscules	par champ.
2. 1000	»	»	10. 500	»	»
3. 600	»	»	11. 200	»	»
4. 500	»	»	12. 100	»	»
5. 100	»	»	13. 100	»	»
6. 500	»	»	14. 500	»	»
7. 500	»	»	15. 200	»	»
8. 1000	»	»			

Le lot témoin a donné 95 pour 100 de papillons exempts de corpuscules.

Cinquième expérience. — Le 12 mai, je prélève sur un lot de vers sains, race jaune de pays, 50 vers que je contagionne au huitième repas après la quatrième mue au moyen d'un petit ver corpusculeux (1).

La montée à la bruyère a commencé le 18, comme dans le lot normal servant de terme de comparaison, et s'est terminée le 21.

---

(1) Tous les lots de vers sains qui ont servi aux expériences de contagion de ce Chapitre et des Chapitres suivants provenaient de graines pondues par des papillons exempts de corpuscules.

Les expressions de *vers sains*, *vers exempts de maladie*, *éducations saines* ont été employées maintes fois par divers auteurs avant le commencement de mes recherches, mais le plus souvent c'était à tort, parce qu'on n'avait pas de critérium pour reconnaître la santé des vers. Il ne suffit pas du tout qu'un ver fasse son cocon pour qu'il soit déclaré sain. Un ver sain, ou, pour préciser davantage, un ver exempt de pébrine est un ver qui non-seulement fait son cocon, mais dont la chrysalide et le papillon sont, en outre, exempts de l'organisme, cause de la pébrine, c'est-à-dire des corpuscules. On sait également que, si le ver est malade, l'intensité du mal peut se mesurer, jusqu'à un certain point, par l'époque plus ou moins ancienne de l'apparition des corpuscules dans la larve, la chrysalide ou le papillon. En d'autres termes, c'est depuis mes recherches qu'on a pu instituer réellement des expériences comparatives, sans lesquelles la maladie serait probablement restée longtemps encore enveloppée d'obscurité.

Le 26, on *dérame* et on examine 15 des chrysalides au microscope :

1. Pas de corpuscules.	9. Pas de corpuscules.
2. $\frac{1}{10}$ de corpuscule par champ.	10. » »
3. Pas de corpuscules.	11. 1 corpuscule par champ.
4. 20 corpuscules par champ.	12. Pas de corpuscules.
5. 800 » »	13. » »
6. Pas de corpuscules.	14. » »
7. » »	15. » »
8. » »	

En ne tenant pas compte de la chrysalide à 800 corpuscules par champ dont l'infection était évidemment antérieure à la contagion, c'est un total de 25 pour 100 de chrysalides corpusculeuses après quatorze jours de contagion.

Le 1er juin, nouvel examen de 15 chrysalides :

1. 1 corpuscule par champ.	9. 5 corpuscules par champ.
2. $\frac{1}{2}$ » »	10. 10 » »
3. $\frac{1}{5}$ » »	11. 20 » »
4. 5 » »	12. 2 » »
5. Pas de corpuscules.	13. 5 » »
6. 1 corpuscule par champ.	14. 20 » »
7. 2 corpuscules »	15. 2 » »
8. Pas de corpuscules.	

Cela fait 95 pour 100 de chrysalides corpusculeuses après vingt jours de contagion (1).

(1) L'examen des vers et des chrysalides jeunes peut donner lieu à une cause d'erreur, contre laquelle il faut être en garde. Les tubes de Malpighi renferment, à l'ordinaire, des cristaux. Ces derniers ont parfois la forme et les dimensions des corpuscules. Il faut craindre de confondre ces deux productions. L'habitude des observations microscopiques ne tarde pas à éveiller les doutes de l'opérateur. Il est facile de les lever en ajoutant à la préparation une très-petite quantité d'un acide minéral qui dissout sur le champ les cristaux, mais ne détruit pas les corpuscules; un autre moyen, encore plus simple, consiste à faire voyager doucement les petits corps ovoïdes. Le corpuscule, en tournant sur lui-même autour de son grand axe, ne change pas de forme; il se projette suivant un cercle quand il tourne autour

Le 14 juin, la sortie des papillons a commencé; on en a examiné ultérieurement 15 :

1. 500 corpuscules par champ.
2. 200 » »
3. 1000 » »
4. 1000 » »
5. 800 » »
6. 1000 » »
7. 500 » »
8. 500 » »
9. 1000 corpuscules par champ.
10. 200 » »
11. 500 » »
12. 1000 » »
13. 100 » »
14. 200 » »
15. 500 » »

Tous étaient donc chargés de corpuscules.

---

de son petit axe. Si l'on a affaire à des cristaux, ceux-ci, en tournant sur eux-mêmes, se projettent suivant une ligne droite. La figure ci-jointe est une photographie de



Cristaux lenticulaires ayant la forme et les dimensions des corpuscules.

ces cristaux lenticulaires, au grossissement de 300 diamètres, pris dans un ver près de se chrysalider. Leur dimension et leur forme sont, comme on le voit, très-semblables à celles des corpuscules. Ces faits ont donné lieu à plusieurs méprises, et je présume que c'est pour les avoir mal interprétés que certains observateurs ont prétendu que les corpuscules étaient une matière minérale cristalline. J'ai présenté ces observations au Comice agricole d'Alais, dans sa séance du 26 juin 1865.

Sixième expérience. — Le 16 mai, à 5 heures du soir, on contagionne 75 vers très-sains, race blanche de pays, avec un ver corpusculeux. Les vers vont bientôt monter à la bruyère. Dans les premiers instants ils ont de la peine à se mettre à manger, mais ils finissent par absorber toute la feuille corpusculeuse (1).

La montée commence le 18 vers 5 heures du matin, c'est-à-dire trente-six heures après la contagion. Elle est terminée le 20 à 3 heures.

Le 26, on examine 15 chrysalides :

1.	Pas de corpuscules.	9.	Pas de corpuscules.
2.	» »	10.	» »
3.	» »	11.	$\frac{1}{10}$ de corpuscule.
4.	» »	12.	Pas de corpuscules.
5.	» »	13.	» »
6.	» »	14.	» »
7.	» »	15.	» »
8.	» »		

Soit, après dix jours, 6 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

Le 31, nouvel examen de 15 chrysalides :

1.	Pas de corpuscules.	9.	Pas de corpuscules.
2.	$\frac{1}{10}$ de corpuscule.	10.	» »
3.	Pas de corpuscules.	11.	» »
4.	» »	12.	» »
5.	» »	13.	» »
6.	» »	14.	» »
7.	» »	15.	» »
8.	» »		

Soit, après quinze jours de contagion, 6 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

(1) Ce sont des vers issus de la graine de sélection des éducations faites à Paris par le Maréchal Vaillant, et qui a donné un résultat si satisfaisant, aux Tuileries, dans le cabinet du Maréchal. Cette graine ne s'est pas moins bien comportée à Alais, dans ce centre qui passe pour très-infecté. C'est qu'il n'existe pas de pays infecté dans le sens que l'on donne ordinairement à ce mot; il n'y a pas de milieu épidémique délétère auquel il soit impossible de soustraire les éducations. (*Voir* t. II, p. 99, la lettre du Maréchal Vaillant relative à l'éducation de la graine dont il s'agit.)

Le 5 juin, nouvel examen de 15 chrysalides; les œufs commencent à être distincts et durs chez les femelles :

1. $\frac{1}{10}$ de corpuscule par champ.
2. Pas de corpuscules.
3. 1 corpuscule par champ.
4. $\frac{1}{5}$ de corpuscule »
5. 1 » »
6. Pas de corpuscules.
7. 1 corpuscule par champ.
8. 2 » »
9. $\frac{1}{2}$ corpuscule par champ.
10. 1 » »
11. 2 » »
12. 2 » »
13. Pas de corpuscules.
14. $\frac{1}{10}$ de corpuscule par champ.
15. 1 » »

C'est, après vingt jours de contagion, 80 pour 100 de chrysalides corpusculeuses.

Le 10, la sortie des papillons commence. Ils ont belle apparence, l'un d'eux est à duvet noir. On en a examiné 15 :

1. 15 corpuscules par champ.
2. 20 » »
3. 40 » »
4. 30 » »
5. 50 » »
6. 50 » »
7. 50 » »
8. 50 » »
9. 40 corpuscules par champ.
10. 80 » »
11. 100 » »
12. 30 » »
13. 20 » »
14. 40 » »
15. 50 » »

Soit, 100 pour 100 de papillons corpusculeux.

Le lot témoin composé de 36 vers a fourni 32 cocons, et 2 vers paraissant morts-flats; il y a eu 2 vers voyageurs perdus à la montée. Les 32 cocons ont donné 32 papillons très-beaux, dont un seul avait des corpuscules, 50 par champ.

Les expériences précédentes jettent une vive lumière sur la maladie qui nous occupe, et permettent de se rendre un compte exact de sa funeste influence dans les éducations. De tous les effets du fléau que l'observation a pu recueillir dans ces vingt dernières années, celui qui a le plus excité la surprise et dérouté les efforts des éducateurs, c'est assurément l'impossibilité des grainages productifs dans les départements de grande culture. Il n'est pas de localité séricicole, même parmi les plus

éprouvées, qui n'ait eu à enregistrer chaque année de très-belles réussites, des rendements même supérieurs à ceux des plus beaux temps de la prospérité des éducations. Mais, quand on essaye de faire de la graine avec les cocons de ces belles chambrées, on constate à peu près infailliblement l'année suivante que cette semence est tout à fait improductive. Comices agricoles, savants, praticiens ont fait à ce sujet les épreuves les plus multipliées. Il en est résulté déceptions sur déceptions et souvent les méprises les plus préjudiciables. Fréquemment des éducateurs honnêtes ont livré au grainage de très-belles récoltes parce qu'ils n'avaient observé chez les vers, ni taches de pébrine accusées, ni corpuscules, même à l'époque de la mise en bruyère, et que la montée s'était d'ailleurs effectuée dans les meilleures conditions. L'année suivante, au contraire, ils avaient la douleur de voir périr toutes les éducations de ces graines faites sous des auspices trompeurs.

Sans insister davantage sur des faits dont tous les éducateurs ont eu sous les yeux de nombreux exemples, je me bornerai à renvoyer le lecteur à quelques extraits des procès-verbaux des séances du Comice du Vigan, reproduits dans la quatrième Partie du second volume de cet Ouvrage. Il y trouvera les preuves des efforts tentés sans succès par divers membres de ce Comice éclairé, pour lutter contre cette impossibilité presque absolue du grainage indigène. Soins dans les éducations, choix des localités les plus salubres, pratiques diverses dans le but d'éloigner les mauvais reproducteurs, rien n'a été épargné, mais tout a été inutile. C'est ainsi que l'industrie séricicole s'est trouvée tarie dans sa source et qu'il a fallu recourir au commerce pour procurer à la France les semences qu'elle ne pouvait plus préparer elle-même. C'est ainsi, comme je l'ai expliqué dans l'Introduction, que l'Espagne, le Portugal, l'Italie ont été mis successivement à contribution, et que, ces pays ayant été envahis à leur tour par le fléau, il a fallu étendre plus loin la recherche et la confection de la graine.

Toutes ces circonstances si pénibles, si bien faites pour jeter le découragement parmi les éducateurs et donner au fléau un caractère mystérieux trouvent leur explication naturelle dans les faits de contagion que nous venons d'exposer.

Placez, en effet, l'éducateur le plus habile, même le micrographe le plus exercé, en présence de grandes éducations qui offriront les mêmes symptômes que nos quatrième, cinquième et sixième expériences, son jugement sera nécessairement erroné s'il se borne aux connaissances qui ont précédé mes recherches. Les vers ne lui présenteront pas la plus légère tache de pébrine; le microscope n'accusera pas l'existence des corpuscules; la mortalité des vers sera nulle ou insignifiante; les cocons ne laisseront rien à désirer. Notre observateur devrait donc conclure, sans hésiter, que l'éducation est bonne pour graine. La vérité est, au contraire, que tous les vers de ces belles récoltes sont empoisonnés et qu'à son insu ils portent en eux le germe de la maladie, prêt à se multiplier outre mesure dans les chrysalides et les papillons pour passer de là dans les œufs et aller frapper de stérilité la génération prochaine. Et quelle est la cause première de ce mal caché sous des dehors si trompeurs? Dans nos expériences, nous pouvons la toucher du doigt pour ainsi dire : elle est tout entière dans les effets d'un seul repas corpusculeux, effets plus ou moins prompts, plus ou moins dangereux, suivant l'époque de la vie du ver à laquelle ce repas a été donné.

Quant aux grandes éducations industrielles, les choses s'y passent à très-peu près de la même manière. Sans doute l'éducateur n'empoisonne pas directement ses vers, mais nous allons reconnaître, par de nouvelles expériences, que, dans toute éducation où il existe des vers corpusculeux, les tables sont couvertes de poussières contagionnantes et que ce sont tantôt les feuilles, tantôt les vers qui se chargent de porter le poison dans l'intérieur des organes. Les effets produits dépendent d'ailleurs de la proportion de ces vers corpusculeux parmi les vers sains, comme aussi des conditions d'élevage propres à restreindre ou à favoriser la contagion. Dans les éducations diverses d'une même graine, il ne faut donc pas s'attendre à rencontrer rigoureusement les mêmes circonstances ni les mêmes résultats. Toutefois si le nombre des vers corpusculeux à l'origine est considérable, par exemple, de 20, 30, 50 pour 100 ou davantage, et quelquefois même pour des proportions moindres, soyez assuré que votre chambrée sera dé-

truite à peu près entièrement, car, d'un côté, les vers, corpusculeux dès leur naissance, périront infailliblement, et, d'autre part, ils multiplieront tellement les occasions de la contagion dès le jeune âge, à cause de leur grand nombre, qu'il vous sera difficile de faire arriver jusqu'à la bruyère un certain nombre de vers en état de filer leur soie.

Nous voyons, en outre, combien il était illusoire de rechercher la maladie dans les vers à soie, par le caractère des taches ou par l'examen des corpuscules dans une goutte de sang comme on le faisait généralement, lorsqu'il s'agissait de décider si l'éducation serait propre à la reproduction. Chrysalides et papillons peuvent être chargés de corpuscules et les vers qui leur ont donné naissance ne pas offrir la moindre tache de pébrine, ni déceler le parasite aux yeux les plus exercés.

Quant à la contagion du mal, non-seulement elle est indiscutable, mais ses effets sont immenses, incalculables, car on peut admettre que, dans une éducation quelconque, tous les papillons corpusculeux le sont précisément par le fait de la contagion. En effet, tout ver corpusculeux à sa naissance est destiné à périr avant de pouvoir devenir papillon; d'autre part, tout ver exempt de corpuscules à sa naissance restera exempt de corpuscules pendant toute l'éducation et encore à l'état de chrysalide et de papillon, pourvu qu'il fasse partie d'une éducation où les corpuscules sont absents. On ne saurait en douter quand on considère la marche de nos lots témoins comparée à celle des lots infectés. Les rares papillons corpusculeux trouvés dans ces lots témoins doivent être attribués à la contagion, ou mieux à l'infection à petite distance, comme nous l'expliquerons bientôt; mais ils sont assez peu nombreux pour qu'on donne au principe que je viens de poser la plus grande généralité.

En présence de l'effrayante proportion de chrysalides et de papillons corpusculeux dans toutes les éducations actuelles, l'importance de ces déductions expérimentales ne saurait échapper à personne.

§ III. — Contagion directe par la peau des vers a l'aide de piqures.

Le 30 mars 1867, on partagea en trois lots une éducation de 60 vers sains, race blanche de pays à trois mues (1).

Les vers avaient fait, depuis deux jours, leur troisième et dernière mue. Le premier lot fut contagionné avec un repas de *feuilles corpusculeuses;* le deuxième, en piquant un à un chaque ver sur un des derniers anneaux et en introduisant dans la blessure une aiguille que l'on venait de tremper dans une goutte d'un liquide chargé de corpuscules, avec la précaution de laver à grande eau le corps des vers pour enlever les corpuscules qui auraient pu rester adhérents extérieurement et passer de là sur les feuilles (2). Enfin le troisième lot ne reçut aucun traitement et servit de lot témoin.

La montée pour les trois lots eut lieu du 2 au 4 mai. Tous les vers firent leurs cocons, mais l'examen microscopique des papillons fut bien différent dans ses résultats pour les trois lots.

Dans le lot témoin, pas un seul des papillons n'a offert la moindre trace de corpuscules.

Dans le lot contagionné par la nourriture, tous les papillons, sans exception, furent corpusculeux de 100 à 200 corpuscules par champ.

---

(1) J'ignore l'origine de cette race. Les cocons étaient énormes. La graine provenait d'une éducation de M. Desmolles, ancien député de la Lozère, propriétaire dans le Gard.

Puisque j'ai l'occasion de parler d'une race à trois mues, j'ajouterai que ces races m'ont toujours paru beaucoup moins sujettes à prendre la pébrine que les races ordinaires à quatre mues, circonstance qu'il faut attribuer, je pense, à la moindre durée de la vie des vers. On arrive au même résultat en élevant la température des éducations et en multipliant les repas. J'ai vu une chambrée de 20 onces d'une race à trois mues, faite à Alais, ne donner que des papillons sains. Outre qu'elle était à trois mues, l'éducateur, le sieur Sollier, de Saint-Ambroix, avait pour système de porter la température à 26 et 28 degrés Réaumur pendant toute la durée de l'éducation; en revanche, il y eut, au moment de la montée à la bruyère, une foule de vers atteints de *grasserie*.

(2) La blessure se cicatrise très-vite; à sa place il reste une tache noire.

Enfin dans le lot contagionné à l'aide de blessures injectées, sept papillons seulement offrirent des corpuscules, de 50 à 200 par champ.

La contagion par piqûres infectées a donc lieu, mais elle est moins sûre que par le canal intestinal, ce à quoi il fallait s'attendre, parce que le sang qui sort de la blessure ne laisse pas toujours pénétrer les corpuscules qu'on cherche à inoculer (1).

Pour comprendre toute la part d'influence que peut avoir, dans la propagation de la pébrine, le mode d'inoculation dont nous venons de parler, il suffit de rappeler les observations que j'ai exposées antérieurement dans le Paragraphe relatif aux taches sur la peau des vers à soie. Nous avons reconnu qu'il existait deux espèces de taches, les unes occasionnées par le développement des corpuscules dans l'intérieur des organes et particulièrement dans le tube digestif : ce sont les taches de pébrine propres seulement aux vers corpusculeux. Les autres, infiniment plus nombreuses, sont dues à des blessures que les vers se font en marchant les uns sur les autres. Ces blessures sont faites principalement par l'extrémité des six crochets qui terminent les pattes des anneaux antérieurs de la larve. A l'époque de la montée à la bruyère, il est rare de trouver une éducation industrielle dont tous les vers ne portent pas de ces taches de piqûres. Je ne reviendrai pas ici sur les preuves péremptoires que j'ai données dans le Paragraphe précité pour démontrer que ces taches sont uniquement produites par le fait de la vie en commun des vers.

Qu'un ver enfonce les crochets de ses pattes antérieures, ici dans un crottin, là dans un ver corpusculeux; qu'il aille ensuite, de ces mêmes crochets, piquer un ver sain, il n'en faudra pas davantage pour que ce dernier soit contagionné. Prenez, dans une éducation où règne la pébrine, des vers quelconques, et lavez dans une goutte d'eau l'extrémité des crochets qui terminent les

(1) Dans les expériences qu'il fit, en 1838, pour contrôler la découverte du professeur Bassi, de Lodi, concernant la contagion de la muscardine par le *botrytis bassiana*, le célèbre naturaliste Audoin avait déjà remarqué un fait de cette nature.

pattes, la goutte d'eau vous montrera ensuite au microscope un assez grand nombre de corpuscules.

§ IV. — Contagion par les poussières fraiches des éducations courantes.

Le 1er mai 1869, on contagionne 25 vers sains, race jaune de pays (les mêmes que ceux de la deuxième expérience du § II), en se servant, pour matière contagionnante, de crottins de petits vers corpusculeux éclos le 25 avril. Ces crottins ont été écrasés et délayés dans quelques gouttes d'eau, puis on a étendu le liquide au pinceau sur la feuille d'un seul repas. On constate que les vers mangent assez bien. Ils étaient à trois jours de distance de la troisième mue. Celle-ci a eu lieu le 3 mai. Le premier repas après la mue a été donné le 4 mai à 5 heures du matin. Le 7 mai, on examine deux vers; le premier offre une petite tache sur la tête. Dans la tunique interne de l'estomac on voit des corpuscules ovoïdes vieux, pas de pyriformes ni de jeunes à parois peu distinctes. Dans les glandes de la soie on trouve un centre où les corpuscules commencent à se développer. Ils sont très-jeunes et à vacuoles. Le deuxième ver ne présente ni taches, ni corpuscules visibles.

Le 8 mai, nouvel examen de deux vers. Le premier n'a ni taches, ni corpuscules, le deuxième a deux petites taches sur le troisième anneau. Dans la tunique interne de l'intestin, on trouve un grand nombre de corpuscules jeunes et à vacuoles. Quelques-uns sont pyriformes. Il y a aussi beaucoup de corpuscules vieux commençant à former des amas. La tunique externe, les tubes de Malpighi et les glandes de la soie commencent également à être envahis, car on trouve quelques corpuscules dans le liquide où on les a broyés.

Le premier repas après la mue est donné le 10 mai, à 5 heures du soir. Au délitage du 12 mai, on trouve 20 beaux vers dont les taches n'ont pas encore reparu. L'inégalité commence à être

sensible. Elle s'accuse davantage le lendemain. Montée à la bruyère le 19 et le 20.

La sortie des papillons s'est faite le 11 juin et les jours suivants. On a examiné 15 de ces papillons :

1. 500 corpuscules par champ.	9. 800 corpuscules par champ.
2. 500 » »	10. 500 » »
3. 1000 » »	11. Pas de corpuscules.
4. 200 » »	12. 800 corpuscules par champ.
5. 800 » »	13. 1000 » »
6. 100 » »	14. Pas de corpuscules.
7. Pas de corpuscules.	15. 50 corpuscules par champ (1).
8. 50 corpuscules par champ.	

La contagion est donc manifeste, d'autant plus que, dans le lot témoin dont il est parlé p. 118, presque tous les papillons étaient exempts de corpuscules.

§ V. — Contagion des vers sains par simple association avec des vers malades.

Si les vers se contagionnent par un seul repas corpusculeux, s'ils se contagionnent également en se piquant les uns les autres, lorsque parmi eux se trouvent des vers corpusculeux; enfin, s'il suffit que les corpuscules du repas corpusculeux soient empruntés à des crottins de vers corpusculeux, il est de toute évidence que dans une éducation où il existe des vers corpusculeux, les causes de contagion sont naturelles, et pour ainsi dire inhérentes à l'éducation. Les crottins des vers corpusculeux tombant sur les feuilles; ces crottins, plus ou moins pressés sur ces mêmes feuilles, quand ils se trouveront placés entre celles-ci et le corps des vers; les corpuscules qui souillent constamment, comme nous l'avons dit, l'extrémité des crochets des pattes, voilà autant de

(1) Il est probable que les papillons 11 et 14 provenaient de vers n'ayant pas mangé au repas contagionné.

circonstances pouvant amener l'introduction de corpuscules dans les vers sains. Dès lors, il doit suffire, pour provoquer la contagion des vers sains, de les associer dans la même éducation avec des vers malades. Tel est, en effet, le résultat que l'expérience suivante démontre :

Le 29 avril, à 4 heures du soir, on contagionne 50 vers sains, *race blanche* de pays (1); le lendemain, à 9 heures du matin, on les réunit avec 50 vers sains, *race jaune*, ayant rigoureusement le même âge. La couleur des cocons a été choisie, comme on le voit, de manière à pouvoir servir plus tard à reconnaître les deux sortes de vers employés.

Les vers sont entre la seconde et la troisième mue. Cette dernière a commencé pour tous les vers le 3 mai. Le premier repas après la mue a eu lieu le 4, à 10 heures du matin, et celui après la quatrième mue le 10, à 5 heures du soir. Ce jour-là, une inégalité sensible commence à se produire et elle s'accuse de plus en plus les jours suivants. La montée a lieu le 19, mais elle est très-lente, elle ne se termine que sept jours après. Le 26, on trouve 3 chrysalides sans cocons et 1 ver mort. Dans chacun de ces quatre sujets, il y a un nombre immense de corpuscules. Le décoconnage, fait le 29, donne 50 cocons jaunes et 45 blancs. Ces derniers, comparés à ceux du lot type, sont beaucoup plus faibles en soie. Au contraire, il n'existe pas de différence appréciable entre les cocons jaunes et ceux du lot témoin relatif à cette race. Le 29, on examine au microscope 15 chrysalides de la race blanche et 15 chrysalides de la race jaune.

Voici les tableaux comparés des deux séries d'observations :

---

(1) Vers nés de la graine du Maréchal Vaillant, la même que celle dont il est déjà question p. 125.

Cocons blancs.

1.	500 corpuscules par champ.	9.	1000 corpuscules par champ.
2.	800 » »	10.	500 » »
3.	1000 » »	11.	500 » »
4.	1500 » »	12.	500 » »
5.	500 » »	13.	1000 » »
6.	500 » »	14.	1000 » »
7.	200 » »	15.	800 » »
8.	1000 » »		

Cocons jaunes.

1.	Pas de corpuscules.	9.	Pas de corpuscules.
2.	» »	10.	40 corpuscules par champ.
3.	» »	11.	Pas de corpuscules.
4.	» »	12.	» »
5.	» »	13.	» »
6.	» »	14.	» »
7.	» »	15.	» »
8.	» »		

La sortie des papillons commence le 10 juin pour les jaunes et le 11 pour les blancs. Ces derniers sont affreux, à ailes recroquevillées, la plupart à duvet noir, et sans vivacité aucune. Les jaunes, au contraire, sont en général assez vifs; trois d'entre eux ont le duvet noir. Après la sortie complète des papillons, on en examine 15 de chaque sorte.

Voici les tableaux comparés des observations :

Cocons blancs.

1.	500 corpuscules par champ.	9.	1000 corpuscules par champ.
2.	1000 » »	10.	2000 » »
3.	2000 » »	11.	5000 » »
4.	1000 » »	12.	2000 » »
5.	1000 » »	13.	5000 » »
6.	2000 » »	14.	2000 » »
7.	2000 » »	15.	3000 » »
8.	500 » »		

Cocons jaunes.

1. 100	corpuscules	par champ.	9. 20	corpuscules	par champ.
2. 150	»	»	10. 100	»	»
3. 50	»	»	11. Pas de corpuscules.		
4. 50	»	»	12. 50	corpuscules	par champ.
5. 200	»	»	13. 50	»	»
6. 200	»	»	14. 500	»	»
7. 100	»	»	15. 40	»	»
8. 50	»	»			

Parmi les papillons blancs un cinquième étaient vivants dans le cocon et n'avaient pas eu la force d'en sortir. En outre un dixième des chrysalides étaient mortes.

Enfin, dans les lots témoins des deux races, presque tous les papillons étaient exempts de corpuscules.

Il résulte clairement de cette expérience, dont je pourrais présenter beaucoup d'autres exemples, que la contagion de la pébrine à des vers sains se fait très-facilement par la vie en commun de ces vers avec d'autres vers corpusculeux. Quant à l'intensité de la contagion, elle dépend évidemment de la proportion plus ou moins grande des vers corpusculeux, relativement à celle des vers sains et du degré d'infection des vers malades.

§ VI. — Infection ou contagion a distance.

Puisque des crottins de vers n'ayant que quelques jours de date, comme dans l'expérience du § IV, peuvent provoquer la contagion, il est présumable que la pébrine doit être infectieuse, transportable à distance par les poussières des éducations.

J'ai fait à cet égard des expériences concluantes. Placez dans une magnanerie des vers très-sains sur une table éloignée de celles de l'éducation principale et prenez les soins nécessaires pour qu'il n'y ait jamais mélange des deux sortes de vers. Si l'éducation principale est malade, soyez assuré que vos vers sains à l'origine s'infecteront tous. Il n'est pas possible de ne pas attribuer la contagion qui a lieu

dans cette circonstance aux poussières en suspension dans l'air, que les délitages, les balayages, les allées et venues des personnes soulèvent des tables ou du plancher, et parmi lesquelles se trouvent inévitablement des débris de vers morts ou des crottins de vers malades. Je me bornerai à rapporter une seule des nombreuses expériences que j'ai faites sur ce sujet; l'authenticité en a été établie par des témoignages publics. Elle a eu lieu en 1869, dans la magnanerie expérimentale du Comice du Vigan, à Sauve.

J'ai exposé ailleurs que le Comice du Vigan a élevé en 1869, à Sauve, une once d'une graine qui devait infailliblement périr de la pébrine (1). Elle avait été faite à Sauve même, avec les cocons d'une chambrée admirable, qui avait fourni $51^{kg},500$ de cocons pour une once de graine de 25 grammes. M. le Dr Delettre était chargé de la direction de l'éducation. Désirant le convaincre une fois de plus de la sûreté des principes que j'avais établis, je le priai de faire l'expérience suivante. Il fut convenu entre nous, qu'à côté de l'éducation de 25 grammes de la graine condamnée, M. Delettre élèverait dans la même pièce, mais sur des tables séparées, deux grammes d'une graine saine dont je lui remis en outre une demi-once pour une éducation qui aurait lieu, au contraire, à une grande distance de celle du Comice, dans un village éloigné. Voici, dans ses termes exprès, le pronostic que je portai sur ces trois éducations au mois de mars, par conséquent longtemps avant l'époque des éducations :

« *L'once de 25 grammes périra à peu près intégralement, sans donner un seul cocon. Au contraire, les vers des deux grammes élevés dans la même magnanerie, ainsi que les vers de la demi-once, réussiront très-bien. Ils n'ont à craindre que la flacherie accidentelle.*

---

(1) J'avais porté ce jugement par écrit dans une lettre au Dr Delettre, médecin à Sauve, à l'époque même du grainage, en 1868. Le Comice du Vigan décida que, pour mettre mon jugement à l'épreuve, une once de cette graine serait élevée en 1869, comme cela avait eu lieu en 1867 et 1868 avec des graines que j'avais déclarées bonnes et qui avaient produit, en 1867, $46^{kg},500$, et, en 1868, $51^{kg},500$ de cocons pour une once de 25 grammes. (*Voir* t. II, p. 253, mon Rapport de 1868 au Ministre de l'Agriculture.)

Mais il y aura une différence complète entre les chrysalides de l'éducation des deux grammes et celles de la demi-once. Les chrysalides de la demi-once seront en majeure partie ou en totalité privées de corpuscules, tandis que toutes celles des deux grammes en offriront dès les premiers jours de leur formation ».

Le résultat fut de tout point ce que j'avais annoncé. A côté de l'once de 25 grammes, dont il n'y avait plus un seul ver à la quatrième mue, les deux grammes donnèrent une très-belle récolte, mais toutes les chrysalides, même au bout de huit jours, étaient malades. La demi-once donna également une très-belle récolte, et les chrysalides n'offraient pas de corpuscules. Je n'ai pas eu l'occasion de les examiner à l'état de papillons.

Les résultats des expériences des Paragraphes précédents étaient la garantie de l'exactitude de mon jugement anticipé. Les vers sains des deux grammes devaient forcément se contagionner à distance sous l'influence des poussières de l'éducation voisine très-corpusculeuse. Mais cette contagion ne pouvait pas être tellement rapide qu'elle dût atteindre les vers avant leur première mue, auquel cas seulement ces vers auraient péri avant de faire leurs cocons. Je pouvais donc en toute sécurité affirmer par avance que les vers des deux grammes réussiraient en tant que producteurs de soie; mais ils devaient être rendus tout à fait impropres à la reproduction, c'est-à-dire que leurs chrysalides encore jeunes seraient déjà corpusculeuses. Quant aux vers de l'éducation de la demi-once élevés isolément, ils n'auraient à craindre que l'infection à distance ou le transport de germes par des magnaniers chargés en même temps d'autres éducations, ce qui, dans tous les cas, ne pouvait pas ne pas établir entre ces vers et leurs congénères de Sauve une grande différence, puisque ces derniers devaient être sans cesse exposés aux germes de contagion des 25 grammes élevés sous le même toit et que je savais devoir être détestables. Plus la contagion en effet est répétée et fréquente, plus rapides et plus intenses sont les effets qu'elle détermine.

La contagion à distance est établie péremptoirement par l'expérience que je viens d'exposer.

Jusqu'où s'étend cette contagion à distance? Est-il nécessaire de placer des vers sains sous le même toit que des vers malades, pour qu'ils soient infectés par ces derniers? En aucune façon : les vers sains peuvent être non sous le même toit, mais dans le même corps de bâtiment que les vers malades et bien plus éloignés encore; l'infection sera surtout très-active quand on fera élever diverses sortes de vers par les mêmes personnes. La contagion se fait alors par les poussières que les magnaniers transportent, soit avec leurs mains, soit avec leurs vêtements, leurs souliers, etc. (1).

Dans un département comme le Gard, où chaque maison renferme une ou plusieurs éducations de vers à soie, nul doute que les vents et les personnes ne transportent des germes de pébrine. Les litières que l'on dépose à côté des maisons, ou dans les maisons mêmes, sont une source de ces germes prêts à être emportés au loin (2). C'est en 1866 et en 1867 que j'ai appelé pour la première

---

(1) En 1867, je remis à Mlle Magnan, fille du propriétaire de Pont-Gisquet, 5 grammes d'une graine cellulaire parfaitement pure, faite par moi-même, qu'elle éleva dans un corps de bâtiment contigu à celui où je faisais mes expériences et où j'élevais, de mon côté, cette même graine. (*Voir* la planche du frontispice.) La distance des deux éducations était de 30 mètres environ. La réussite de l'éducation de Mlle Magnan fut remarquable. Elle n'obtint pas moins de 12 kilogrammes de cocons, mais presque tous les papillons étaient chargés de corpuscules et l'on dut renoncer au grainage. Au contraire, presque tous les papillons des quelques centaines de vers que j'élevais moi-même furent sains. Pourquoi cette différence? Il m'a paru impossible de ne pas l'attribuer à ce fait qu'aucune personne étrangère ne pénétrait dans ma magnanerie, où les soins de propreté étaient très-grands, et que Mlle Magnan, au contraire, était aidée chaque jour par son père et un domestique, chargés de la distribution de la plupart des repas. Or M. Magnan avait, un peu partout dans sa maison, des vers de diverses races, dont plusieurs étaient très-malades. On ne peut douter qu'il n'ait, avec son domestique, porté à son insu les germes de la maladie dans l'éducation de sa fille.

(2) La planche ci-après représente des poussières en suspension dans l'atmosphère, recueillies avant les éducations industrielles et au moment où celles-ci s'achèvent, dans un département de grande culture, le Gard. On voit dans chacun de ces dessins des corpuscules organisés, mais le nombre en est considérable à la fin du printemps, comparativement à ce qu'il est au commencement de cette saison, ce qui s'explique par le développement beaucoup plus grand des moisissures et des organismes inférieurs dans la saison chaude. Mais l'intérêt de la planche B, comparée à la planche A, est tout entier, pour le sujet qui nous occupe, dans cette

fois l'attention des éducateurs sur l'influence des poussières des magnaneries comme éléments de propagation du fléau et sur la prodigieuse quantité de germes morbides que l'atmosphère pouvait prendre à cette source, sans cesse renouvelée pendant les éducations courantes (1). Mes observations et mes expériences sur ce point furent très-remarquées, et beaucoup de personnes ont été portées depuis à exagérer le danger de l'infection à grande distance.

Pour avoir une juste idée des choses dans cette question, il importe essentiellement de ne pas oublier que mes expériences, depuis l'année 1865, ont été faites dans le département du Gard, de tous les départements de France celui où la culture du mûrier est le plus développée, et, en outre, que chacune de ces expériences était comparative. Quand elle portait sur des vers pébrinés, il y avait toujours à côté un lot témoin, placé sur les mêmes tables, composé de vers sains, auxquels on ne faisait subir aucun traitement. En conséquence, si l'air était chargé de germes actifs, s'il en déposait sur les feuilles en grand nombre, mes lots témoins n'auraient pas eu la pureté habituelle qu'ils ont présentée chaque année.

Il faut admettre, en outre, que l'air de l'intérieur même de ma magnanerie avait peu d'influence pour infecter les vers sains.

---

circonstance que, parmi les spores de moisissures de la planche B, il ne paraît pas douteux qu'on rencontre quelques formes de corpuscules de la pébrine, même des corpuscules pyriformes. Toutefois, ce ne peut être là qu'une présomption. Dans mon Mémoire sur les corpuscules organisés qui existent en suspension dans l'atmosphère et la question des générations dites *spontanées*, j'ai déjà fait observer qu'il est à peu près impossible de donner des noms spécifiques à ces corpuscules.

Ce n'est que par des expériences directes de contagion tentées avec les poussières, représentées *fig.* B, qu'on pourrait décider de l'existence des corpuscules actifs de pébrine dans ces poussières.

Les poussières des figures A et B ont été recueillies sur des bourres de coton ordinaire, par le moyen indiqué dans le Mémoire précité, puis on a lavé le coton dans quelques gouttes d'eau et examiné le dépôt formé dans cette eau. Chaque fois qu'on rencontrait dans le champ un corpuscule de forme organisée, on le représentait. Les corpuscules de ces figures correspondent donc à un grand nombre de champs divers, mais à peu près égal pour les poussières recueillies en mars et pour celles recueillies à la fin des éducations industrielles.

(1) *Voir* t. II, *troisième Partie,* mes publications de ces deux années 1866 et 1867.

A



B

P. Lackerbauer ad. nat. del et sc. *Imp. Becquet.*

$\frac{430}{1}$

POUSSIÈRES EN SUSPENSION DANS L'ATMOSPHÈRE

recueillies dans le Gard.

A. dans la seconde quinzaine de Mars

B. à la fin de Mai et au commencement de Juin.

Cette dernière circonstance doit être attribuée à ce que ma magnanerie était tenue avec des soins de propreté particuliers; pour ne pas soulever la poussière, on ne balayait jamais, elle était enlevée au moyen d'une éponge humide passée sur le sol; d'autre part, les délitages ne se faisaient pas dans la magnanerie même, ou, quand ils y étaient pratiqués, le panier d'où l'on venait d'enlever un à un tous les vers était immédiatement transporté dehors, lavé, et sa litière jetée au ruisseau. Mais, qu'on le remarque bien, toutes ces précautions auraient été impuissantes contre l'introduction des germes que l'air aurait apportés soit directement, soit par l'intermédiaire de la nourriture.

Comment donc, dira-t-on, est-il si difficile aujourd'hui de rencontrer, dans les départements de grande culture, des éducations dont les papillons soient exempts de corpuscules? Pour répondre à cette question, je ne saurais trop insister sur l'infection qui provient d'un voisinage immédiat, toutes les fois qu'on ne prend pas des soins de propreté exagérés, soins qui sont d'ailleurs incompatibles avec les exigences des grandes éducations.

L'infection à grande distance n'est pas douteuse. Quelques soins que vous preniez, si vous élevez dans un département de grande culture des vers très-sains, ils vous donneront presque inévitablement quelques papillons corpusculeux; et la preuve qu'ils se sont infectés par le fait des éducations de la localité, alors même que vous seriez à une assez grande distance de celles-ci, c'est que si vous élevez la même graine à 10, 20, 50, 100 lieues de là, dans un département de très-petite culture, vous ne rencontrerez plus trace de sujets infectés.

Mais la source d'infection dans tous les départements de grande culture consiste principalement, depuis que règne le fléau, dans l'association de toutes sortes de graines, les unes saines, les autres malades, élevées par les mêmes personnes, dans la même magnanerie, ou dans des magnaneries contiguës. Voilà le genre de contagion contre lequel il faut se prémunir. Voulez-vous maintenir sains des vers originairement sains, en vue de la confection de la graine? élevez-les vous-même, ou faites-les élever par une personne à laquelle vous aurez fait la défense expresse d'en élever

d'autres de qualités inconnues. Inquiétez-vous à un moindre degré de la distance plus ou moins grande des magnaneries infectées du voisinage. Mes expériences démontrent qu'on peut réduire en quelque sorte à volonté le nombre de ces individus malades par infection, alors même qu'on est entouré d'éducations pébrinées placées à une petite distance, ne fût-ce que de quelques mètres. Les poussières que les vents peuvent déposer sur vos feuilles sont moins à craindre que vous ne le pensez; c'est à ce qui se passe chez vous qu'il faut surtout veiller. En un mot, redoutez principalement les poussières qui sont dans votre propre éducation. Songez que les vers corpusculeux ne meurent que très-difficilement, puisque, si un ver devient corpusculeux dès la première mue, le plus souvent vous le retrouvez encore vivant à la fin de la quatrième. Combien pendant tout ce temps n'a-t-il pas dû contagionner de vers sains! Quelque précaution que vous ayez prise dans la confection de votre graine, ayez sans cesse les yeux ouverts sur vos chambrées, dans le cas surtout où vous tiendrez à conserver sains des vers originairement sains, sollicitude tout à fait indispensable dans les éducations pour graines. Dès que vous voyez un ver suspect, ou seulement plus petit que les autres, éloignez-le sans retard, car il est peut-être malade. Quelle différence considérable n'y a-t-il pas entre la mauvaise influence qu'un seul ver corpusculeux peut apporter dans votre éducation et celle que peuvent occasionner les poussières du dehors venues d'une grande distance.

Le récit des circonstances suivantes donnera à ces conseils une sanction pratique décisive. Dans le département du Cantal, on compte tout au plus cinq ou six personnes qui élèvent des vers à soie en très-petites éducations. M. Duclaux, originaire de ce département, a eu l'occasion d'étudier dans ces dernières années les papillons de ces petites éducations, ordinairement livrées au grainage et qui appartiennent toutes à la belle ancienne race blanche, dite de *Sina*. Ses observations ont porté notamment sur les papillons des éducations de M. Breux, avocat à Aurillac. Or, jusqu'en 1869, M. Duclaux n'a pas rencontré un seul sujet corpusculeux. Dans le courant de la même année, M. Breux, désirant

vivement joindre à sa race blanche la race jaune, préférée pour sa vigueur, au moins dans certaines localités de la France, fit venir de Montauban de la graine de cette dernière race, et il se disposait à l'élever, conjointement avec sa propre graine blanche, lorsqu'il fut averti que cette graine jaune était malade, et qu'en l'associant à sa belle et forte race blanche il perdrait celle-ci. M. Breux s'empressa dès lors de jeter cette graine jaune.

Au mois de juillet 1869, ayant eu besoin de me procurer une assez grande quantité de graine faite par mon procédé de grainage, je priai M. Duclaux d'examiner les papillons de l'éducation de M. Breux et de m'en envoyer la graine s'il y avait lieu. M. Duclaux me répondit, non sans manifester une grande surprise, que les papillons de M. Breux renfermaient, cette année, 95 pour 100 de sujets corpusculeux. Cette circonstance me parut d'autant plus extraordinaire, que nous avions élevé à Alais, dans ce centre qui passe pour si infecté, une petite quantité de la graine blanche de M. Breux, et que les papillons de nos petites éducations s'étaient montrés sains à 90 pour 100 au moins, et quelquefois à 100 pour 100.

Comment se rendre compte de cette apparition, en quelque sorte spontanée, des corpuscules dans un département qui n'en avait pas montré depuis 1866? Je viens de recevoir de M. Duclaux l'explication complète de ce fait anormal.

Parmi les cocons blancs obtenus par M. Breux, on en a trouvé deux ayant la couleur jaune et tous les caractères de ceux de la graine jaune que M. Breux avait fait venir de Montauban. En d'autres termes, à l'insu de M. Breux, il s'était mêlé à sa graine blanche quelques œufs de la graine jaune qu'il avait cru jeter intégralement. Les vers jaunes, dont deux ont survécu et fait des cocons, ont évidemment été la source des corpuscules qui, pour la première fois, ont infecté la petite éducation d'Aurillac.

§ VII. — La pébrine ne peut dans aucun cas détruire l'éducation industrielle d'une graine issue de papillons sains.

Parmi les questions que soulèvent l'existence et la nature de la pébrine, il n'en est peut-être pas de plus intéressante que celle qui est résolue par le titre de ce Paragraphe.

Dans les premiers mois de l'année 1867, peu de temps après mon arrivée à Alais, où je venais m'installer pour la troisième fois, je reçus de Paris une lettre anonyme, courtoise d'ailleurs, écrite peut-être par une personne amie qui me voyait avec peine engagé dans des études dont les difficultés paraissaient inextricables. On m'y représentait en substance qu'il n'y avait pas une grande utilité à atteindre le but que je poursuivais de découvrir un moyen de faire de la graine saine, puisque cette graine deviendrait malade pendant qu'elle serait élevée, et que ce serait toujours à recommencer sur de nouveaux frais.

Cette lettre, et c'est pour ce motif que je la mentionne, trahissait une préoccupation qui était générale. Sous l'influence d'idées alors fort répandues, principalement depuis les publications de M. de Quatrefages, que la maladie des vers à soie était une « épidémie », une « sorte de choléra », que, dans les centres d'éducations de vers à soie, il existait un « milieu délétère », on pensait qu'il fallait songer bien plus à la découverte d'un remède qu'à celle d'un moyen préventif du mal. Il paraissait à tous que le fléau pouvait fondre tout à coup sur les éducations les plus saines. Dans le jugement que M. Cornalia a porté, en 1865, sur ma première Communication à l'Académie, on retrouve cette préoccupation. La voie dans laquelle je m'engageais, pensait-il, ne tendait pas directement à la production de la graine saine. Il faudrait que les œufs sains augmentassent en nombre, mais comment faire si la maladie les atteint?

Le progrès de mes études a heureusement et complétement dissipé ces appréhensions. L'ensemble des faits exposés dans le présent Chapitre démontre avec une entière certitude que dans une

éducation d'une graine saine, c'est-à-dire exempte de corpuscules, parce qu'elle sera née de papillons également privés de cet organisme, il est impossible que les vers issus de cette graine puissent périr en masse avant de faire leurs cocons. Jamais la contagion au contact, jamais la contagion à distance ne pourront atteindre ces vers assez tôt dans leur existence à l'état de larves pour que la pébrine les décime avant la montée à la bruyère. Cela ne pourrait arriver que dans le cas où l'on changerait complétement les conditions actuelles des éducations; par exemple, si la vie des vers était prolongée par une diminution du nombre des repas, bien au delà du terme ordinairement fixé par la pratique habituelle.

Le principe que j'invoque résulte clairement de la marche de la contagion, de la lenteur du premier développement des corpuscules et de la résistance à la mort qu'offrent les vers envahis par le parasite. Je ne saurais en donner une preuve plus certaine qu'en rappelant l'expérience mentionnée au paragraphe précédent, et relative à ces deux grammes d'une graine saine élevée dans la chambrée du Comice du Vigan, à Sauve, au voisinage d'une éducation dont tous les vers étaient très-corpusculeux déjà avant la quatrième mue. Même au milieu de ce centre d'infection où périssait une éducation de 25 grammes de graine sans fournir un seul cocon, la graine saine a donné une très-belle récolte en soie.

Là est le nœud de tout le problème séricicole en ce qui concerne la pébrine. C'est dans la réalité indiscutable de ces résultats qu'il faut placer le salut des récoltes et l'éloignement des ravages de cette terrible maladie.

Faites de la graine saine par le procédé que j'indiquerai dans un Chapitre ultérieur, et, quoi qu'il arrive, quelles que soient les fautes d'éducation que vous puissiez commettre, mauvaise hygiène, association dans les mêmes locaux de toutes sortes de graines bonnes ou mauvaises, quelles que soient les influences climatériques que vous ayez à subir, votre récolte sera assurée contre la pébrine. Cette maladie pourra sans doute vous enlever quelques vers que la contagion ou l'infection auront gagnés dès les premiers jours de leur vie, mais la masse ne pourra céder à ces funestes influences avant l'époque de la montée.

Je ferai, à cette occasion, une digression historique, dont les détails mettront en lumière les idées qu'on se faisait du caractère épidémique de la maladie avant 1865 et dont les hommes les plus instruits ont encore peine à se débarrasser.

J'ai rappelé antérieurement que M. Cantoni avait tenté en 1864 une éducation avec la graine de cent vingt-cinq couples, dont le mâle et la femelle étaient exempts de corpuscules (1), mais que cette éducation avait péri et que, découragé par cet insuccès, ce savant professeur avait abandonné la poursuite de ses études dans cette direction. M. Cantoni expose ensuite que les résultats de mes expériences de 1866 et de 1867 sur la contagion de la pébrine lui firent présumer que la graine de ses cent vingt-cinq couples avait dû échouer très-probablement parce que la pébrine s'était emparée des vers par infection. L'auteur rapporte alors qu'afin de mieux fixer ses idées sur la cause à laquelle il devait attribuer son insuccès de 1864, il contrôla en 1867 mes observations au sujet de la contagion. Les ayant trouvées exactes, M. Cantoni termine en concluant que ses présomptions sur la cause de son échec de 1864 sont fondées, c'est-à-dire que la graine de ses cent vingt-cinq couples a péri par contagion accidentelle de la pébrine.

Cette interprétation de M. Cantoni, développée par lui de nouveau dans diverses Notes en 1869, par opposition avec quelques-unes de mes opinions, est entièrement controuvée. Je répète qu'il ne peut arriver qu'une graine saine périsse de la pébrine avant la confection des cocons. M. Cantoni ne me paraît pas avoir compris, en 1867, et paraît ignorer encore l'économie et la sûreté de ma méthode de grainage, et j'aurais très-mal résolu le problème auquel je me suis dévoué pendant ces cinq dernières années, si, tout en donnant un moyen pratique de faire de la graine saine, je n'avais pas établi simultanément que cette graine élevée à la manière ordinaire fournirait d'abondantes récoltes qui se trouveraient dans tous les cas à l'abri de la pébrine; qu'il n'existait nulle part

(1) *Voir* à ce sujet la Note adressée par M. Cantoni, au mois d'août 1867, à la *Revue universelle de Sériciculture*, publiée à Lyon.

de milieux infectés, délétères, dans le sens médical actuel de ces expressions; qu'enfin on se faisait des idées erronées de la cause du fléau et de son mode de propagation. On ne saurait trop se persuader que mon procédé de confection de la semence saine des vers à soie, que j'exposerai dans un prochain Chapitre, emprunte son principal mérite à cette circonstance, si bien démontrée par les résultats de mes expériences sur la contagion, que les éducations de vers issus d'une graine saine ne peuvent dans aucun cas être détruites par la pébrine avant la montée à la bruyère.

CHAPITRE III.

DE LA NATURE DES CORPUSCULES ET DE LEUR MODE DE GÉNÉRATION.

J'ai rappelé, dans la Partie historique de cet Ouvrage relative aux corpuscules des vers à soie, que le professeur Leydig, de Tubingen, les avait le premier considérés comme une espèce du genre psorospermie, créé par Jean Müller. C'était indiquer d'une manière générale que cet organisme était un parasite, et que ce parasite devait se propager à la manière des espèces de ce genre (1). Les psorospermies sont généralement des amas de

(1) *Voir* t. II, p. 301, les extraits des divers travaux de M. Leydig sur ce sujet. Dès que j'appris que M. Leydig avait assimilé les corpuscules à un genre de parasite peu connu, caractérisé spécialement par un mode tout particulier de reproduction, je m'empressai de me procurer les Mémoires de ce naturaliste, dont le nom fait autorité en Allemagne, et de me mettre en rapport avec lui. Il y avait pour moi un intérêt majeur à m'assurer de l'existence du parasitisme de la pébrine, car j'y trouverais une des meilleures preuves de la vérité des principes que je cherchais à établir. M. Leydig eut l'extrême obligeance de devancer mes désirs. Ayant appris par un libraire allemand que j'avais demandé ses travaux sur les psorospermies, il me les envoya lui-même, avec une lettre dans laquelle il me faisait part de diverses observations au sujet de ces parasites.

Je m'empressai de remercier mon savant correspondant et de lui demander ses conseils et les lumières de sa grande expérience dans ces matières. On lira peut-être avec quelque intérêt les extraits suivants des deux dernières lettres que nous avons échangées à cette occasion :

« ..... Toutes mes recherches, disais-je à M. Leydig, à la date du 9 décembre 1866, pour découvrir un mode de reproduction des corpuscules sont restées infructueuses. Les corpuscules du ver à soie me paraissent être des *organites*, des éléments anatomiques, des corps analogues aux globules du sang, du pus, de la fécule, en un mot à tous ces corps de l'organisme animal ou végétal qui, très-réguliers de formes, sont organisés, mais non susceptibles de reproduction par génération. Vos grandes connaissances en histologie zoologique me faisaient un devoir de me mettre au courant de vos travaux qui, certainement, ébranlent ma manière de voir.

» Permettez-moi de vous dire ce que j'ai vu concernant l'origine de ces petits corps. L'apparition du corpuscule chez le ver à soie me semble procéder d'une

corpuscules plus ou moins volumineux, formant quelquefois des kystes, des tubercules, logés dans la peau, dans les muscles, dans

---

transformation des tissus. Là où ils vont prendre naissance, je n'aperçois d'abord qu'une matière amorphe, translucide; tout au plus j'y distingue des granulations confuses; puis, je soupçonne des formes de corpuscules ayant déjà la dimension des corpuscules adultes, mais sans en avoir le moins du monde la visibilité de contour, ni l'éclat, ni la liberté d'aller et de venir. La substance se délimite d'elle-même, en quelque sorte, sur toute sa surface, par un dessin de corpuscules d'abord presque invisibles, et peu à peu de plus en plus nets dans leurs contours, se tenant les uns aux autres, sans doute par les portions de matières non transformables ou non encore transformées en corpuscules. En d'autres termes, le corpuscule ne m'a point paru du tout être quelque chose qui grandisse, qui soit d'abord un point et qui grossisse ultérieurement. Ce qui s'accuse et grandit de plus en plus, si je puis m'exprimer ainsi, c'est la netteté de leurs contours et la réfringence plus accusée de leur masse. Existe-t-il une liaison matérielle quelconque entre les corpuscules à l'état adulte et ce *substratum* de leur première évolution? Je ne l'ai jamais aperçue. Enfin, je n'ai pas davantage réussi à constater les faits de génération par division spontanée, observés par le Dr Lebert.

» Je m'attacherai tout particulièrement, l'an prochain, à suivre votre point de vue, et ce sera avec le plus vif désir de le confirmer par des faits décisifs, car le résultat pratique de mes recherches est que le meilleur moyen de se procurer une graine irréprochable est d'avoir recours à des papillons exempts de corpuscules. Or, si votre opinion est fondée, celle-ci le sera par là même. »

Le lecteur reconnaîtra que, dans tout ceci, j'étais préoccupé de l'idée que le mode de reproduction des corpuscules, dans le cas où l'opinion de Leydig serait exacte, devait procéder du corpuscule ordinaire, adulte, brillant; mais c'est précisément ce qui n'est pas. C'est au moment où le corpuscule est très-jeune, sous des formes indistinctes, qu'il se multiplie, et le corpuscule brillant serait réellement une espèce d'organite, impropre à se reproduire.

Voici ce que me répondit M. Leydig, à la date du 26 décembre 1866 :

« . . . . . Je ne puis partager votre idée que les corpuscules seraient des éléments histologiques de l'animal malade. En me fondant sur toutes mes observations, les corpuscules sont, pour moi, des formations parasites, qu'on les appelle du nom spécifique que l'on voudra. Par cette manière de voir, je n'ai rien à objecter sur ce que vous pensez concernant l'origine de ces petits corps ; bien plus, je le tiens pour exact et je regrette seulement de n'avoir pas encore publié les observations dont je parle à la fin de mon travail de 1863 que je vous ai adressé, intitulé : *Le parasite du ver à soie*. Je considère cette matière amorphe ou ces granulations confuses dont vous parlez et qui vous paraît être une modification des tissus eux-mêmes, pour des parasites et même pour une *matrice de champignons*. Pour m'expliquer avec plus de précision, les masses granuleuses qui se trouvent dans les tissus du ver, je les compare à cette *matrice de champignons* qui existe, par exemple, si généralement, sur l'epithelium des papilles filiformes de la langue de l'homme. Jusqu'à présent, dans mes cours de microscopie, il ne s'est trouvé encore aucun étudiant qui, dans la cavité buccale, ne possède cette matrice de champignons. »

divers organes où ils composent des amas blanchâtres. Ce qui caractérise essentiellement ces productions, d'après l'illustre physiologiste Müller, c'est l'existence, à l'intérieur des corpuscules, d'autres corpuscules reproducteurs des premiers après qu'ils sont sortis de ceux-ci. Voici un des modes de génération des psorospermies, indiqué par Müller, pour ceux qui forment fréquemment une sorte d'éruption sur la peau de la tête du Sandre : « Sur la peau de la tête du Sandre on trouve une sorte d'éruption consistant en pustules blanchâtres de 1 à 3 millimètres de large, dispersées çà et là;... la plus grande partie du contenu des pustules est composée de corpuscules (psorospermies) avec deux vésicules intérieures.

» Il est vraisemblable, ajoute Müller, que les vésicules sont des germes de nouveaux corpuscules. Pour se développer elles se gonflent, se détachent de leur point d'adhérence et forment une paire d'ampoules dans l'intérieur du corpuscule qui est transformé en une cellule à parois minces. Le corpuscule nouveau acquiert sa forme adulte dans cette cellule-mère dont les parois se résorbent en laissant libres les corpuscules qui y sont contenus (1). »

Les premières notions propres à donner raison aux vues de M. Leydig et à faire admettre que les corpuscules sont réellement une espèce parasite du genre psorospermie, se trouvent peut-être dans une publication faite en 1861, par M. Tigri, professeur à Sienne (2). Elles ont été beaucoup mieux précisées ultérieurement, par M. Balbiani en 1866. Voici comment s'exprime ce

---

(1) *Voir* le Mémoire intitulé : *Recherches sur une production parasite morbide avec corpuscules reproducteurs d'organisation spéciale*, par J. Müller. (*Archives d'Anatomie et de Physiologie* de Jean Müller.) *Voir* également l'*Histoire naturelle des végétaux parasites*, par Ch. Robin; Paris, 1853.

(2) Ce n'est qu'avec réserve que j'attribue au travail du professeur Tigri le mérite d'avoir indiqué le premier un mode de production des corpuscules en rapport avec l'opinion de M. Leydig; les descriptions de M. Tigri sont obscures et correspondent peut-être à un tout autre phénomène que celui de la génération des corpuscules. J'ai pris le soin de reproduire, t. II, p. 299, le texte du Mémoire de M. Tigri et la planche qui l'accompagne.

naturaliste (1) : « Les corpuscules de la pébrine présentent, dans leur évolution, des phénomènes très-analogues (très-analogues au mode de propagation des psorospermies des poissons), seulement au lieu de se propager à l'aide de *spores mobiles*, c'est le corpuscule tout entier qui joue ici le rôle de corps reproducteur. A cet effet, il commence par perdre son éclat brillant, s'élargit sensiblement en laissant apercevoir à l'une de ses extrémités un espace arrondi, semblable à une vésicule claire et transparente, puis il se transforme en un globule qui augmente rapidement de volume ainsi que la vésicule interne. La substance qui compose ce globule, d'abord homogène et transparente, se remplit de fines granulations, puis des corps pâles et arrondis, semblables à des noyaux se formant au sein d'un blastème, apparaissent dans cette masse, laquelle se trouve finalement convertie en un amas de corpuscules réunis par une matière glutineuse et transparente. La liquéfaction de cette matière détermine ensuite la dissociation des corpuscules, ou mieux psorospermies, et leur mise en liberté. »

J'ai donné une grande attention à ce difficile sujet d'études, et M. Duclaux, de son côté, dans les divers séjours qu'il a faits dans le Midi avec moi, a employé également un temps considérable dans cette recherche. L'exposé suivant est l'expression de notre commune opinion. Pour le fond, elle se rapproche de la précédente. Nous adoptons l'opinion de Leydig, c'est-à-dire que les corpuscules nous paraissent rentrer dans le genre psorospermie de Müller ou dans un genre voisin, mais leurs modes de formation différeraient dans des points essentiels de celui que je viens de rappeler, d'après une publication de M. Balbiani.

Afin d'apporter une plus grande clarté dans la suite des observations, je crois devoir décrire en premier lieu les diverses planches qui suivent :

La planche qui précède représente la tunique interne du canal intestinal d'un ver contagionné depuis vingt jours. On y voit :

---

(1) Balbiani, *Recherches sur les corpuscules de la pébrine* (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences* et *Journal d'Anatomie* de M. Robin ; 1866, p. 599, et 1867, p. 263 et 329).

1° des corpuscules ordinaires, ovoïdes, brillants, tels que tout le monde les a vus (groupe *d*); 2° des corpuscules ayant la forme de poires ou de gourdes avec une ou plusieurs vésicules ou vacuoles à l'intérieur (groupes *b*, *b*). Dans la vésicule on voit quelquefois un granulin ou nucléole, animé dans certains cas du mouvement brownien, ce qui prouverait un état fluide de l'intérieur de la vacuole; 3° en *c* est un semis de petits granulins qui sont ordinairement associés aux corpuscules pyriformes. On a figuré en *a* un corpuscule pyriforme dans deux de ses positions. On voit que, dans la première, le granulin paraît être à l'intérieur, mais que, dans la seconde, il est extérieur et comme fixé à la paroi du corpuscule. Enfin, la figure montre çà et là des corpuscules pyriformes paraissant pleins, homogènes, et sans contenu apparent.

La figure ci-dessous est une photographie microscopique repré-



Lackerbauer micro-phot *Helio lith. p^de Pinel*

sentant les corpuscules pyriformes avec ou sans taches intérieures, et avec des degrés divers de visibilité. En outre, si l'on observe

P. Lackerbauer ad. nat. del. *Imp. Becquet.*



FORMATION ET DEVELOPPEMENT DES CORPUSCULES.

avec beaucoup d'attention toutes les parties de la figure, principalement celles du pourtour, on distingue bon nombre de cellules qui paraissent être les premiers rudiments des corpuscules pyriformes, car on voit tous les passages de la forme ronde à la forme ovale renflée à une de ses extrémités. Dans ces cellules qui, ce semble, ne font que commencer à apparaître, on ne voit encore ni vacuoles, ni granulations distinctes.

La planche représente, dans sa moitié de gauche, des corpuscules pris dans l'organe de la soie. On y voit des corpuscules ovales, les uns très-pâles et homogènes (un seul est de cette dernière forme), d'autres également pâles, mais avec une ou plusieurs vacuoles, des corspuscules pyriformes, d'autres enfin ayant la forme brillante des corpuscules ordinaires. Un de ces derniers est coudé. Mais ce qui frappe surtout l'attention, c'est une foule de cellules rondes. Les unes paraissent pleines et homogènes, les autres finement granuleuses; enfin, il en est beaucoup qui montrent dans leur contenu des formes plus ou moins accusées de corpuscules ovales, lesquels, à leur tour, ont des granulations dans leur intérieur. Tout annonce par conséquent que les corpuscules, du moins ceux qui sont encore très-pâles et qui se trouvent libres en dehors des cellules, ont été engendrés dans celles-ci et que les granulins (nucléoles) de ces corpuscules sont en relation directe avec les granulations propres à ces mêmes cellules.

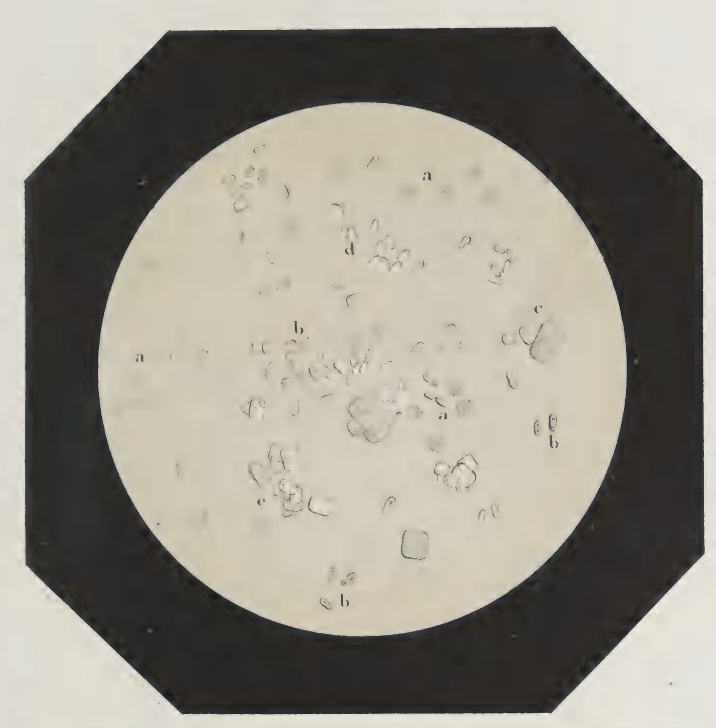
La moitié droite de la même planche représente des corpuscules pris dans les tubes de Malpighi. On y retrouve, outre quelques cristaux propres à ces organes, les cellules homogènes ou granuleuses, etc., dont nous venons de parler (cellules *b*), des corpuscules ordinaires brillants, des pyriformes avec granulins (corpuscules *c*). On aperçoit, en outre, çà et là, dans le champ, des granulins *a*, dont l'aspect, l'éclat, la réfringence ressemblent complétement à ceux que l'on voit à l'intérieur des corpuscules pyriformes. C'est ce qu'on a essayé de représenter en *c*, où il y a deux granulins semblables, l'un à l'extérieur, l'autre à l'intérieur d'un corpuscule en poire.

Dans la recherche des corpuscules au point de vue de la pratique, il faut s'attacher à constater la présence des corpuscules

ovoïdes, brillants, dans les sujets malades. Cela est d'autant plus facile qu'ils y existent à profusion. Les autres variétés échappent le plus souvent à l'observation, quand on la fait sur les débris de sujets entiers broyés dans un peu d'eau. Leur nombre paraît toujours fort restreint à côté des autres; mais il est des circonstances où ce sont, au contraire, les formes pâles qu'il importe le plus d'apercevoir, par exemple quand on étudie les chrysalides jeunes. On ne saurait donc trop se familiariser avec les variétés de corpuscules autres que la forme ovoïde très-réfringente. Nous avons fait dessiner une foule de champs à corpuscules, et on ne se lasserait pas, dans ce genre de travail, parce que toute préparation nouvelle semble offrir des particularités encore inconnues qu'on voudrait fixer par la gravure. Parmi tous ces dessins, je choisis un de ceux qu'on pourra consulter avec le plus de profit : *a*, *a*, *a* sont des cellules génératrices des corpuscules; *b*, *b*, *b* des corpuscules de diverses formes, ovales, pyriformes, soit pleins, soit avec vacuoles; *c* sont des cristaux des tubes malpighiens....

Quelque soin que l'habile dessinateur de ces planches, M. Lackerbauer, ait mis à représenter toutes ces formes de corpuscules, il faut craindre que la main de l'artiste ait ajouté ou retranché quelque chose à la nature; aussi avons nous essayé de fixer par une épreuve photographique un des champs d'observation, et de préférence un champ à cellules pâles, d'apparence très-tendres, indistinctes même à tel point qu'on les prendrait quelquefois pour une matière sarcodique au sein de laquelle se délimiteraient les cellules et les corpuscules pyriformes. La seconde des planches ci-après est une des meilleures que nous ayons obtenues. On y a placé diverses lettres devant servir de repère pour la description; mais après les détails qui précèdent, le mieux, je crois, est que le lecteur en étudie avec soin toutes les parties; il y retrouvera sous un aspect, sinon plus exact, mais peut-être plus naturel que dans les dessins dont je viens de parler, les diverses variétés de corpuscules. Bien entendu, il n'y a pas à tenir compte des taches brouillées de la figure qui étaient mal *au point*.

Ceci posé, et afin de bien saisir la signification de toutes ces formes de corpuscules et surtout leurs âges respectifs, si l'on peut

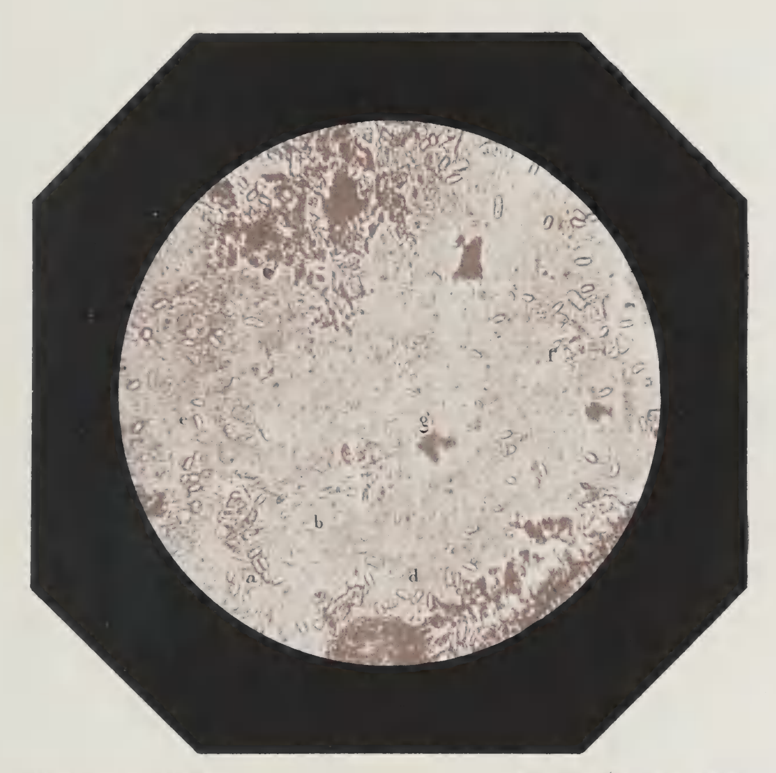


P. Lackerbauer ad nat. del.

Imp. Becquet

600/1

FORMATION ET DEVELOPPEMENT DES CORPUSCULES.

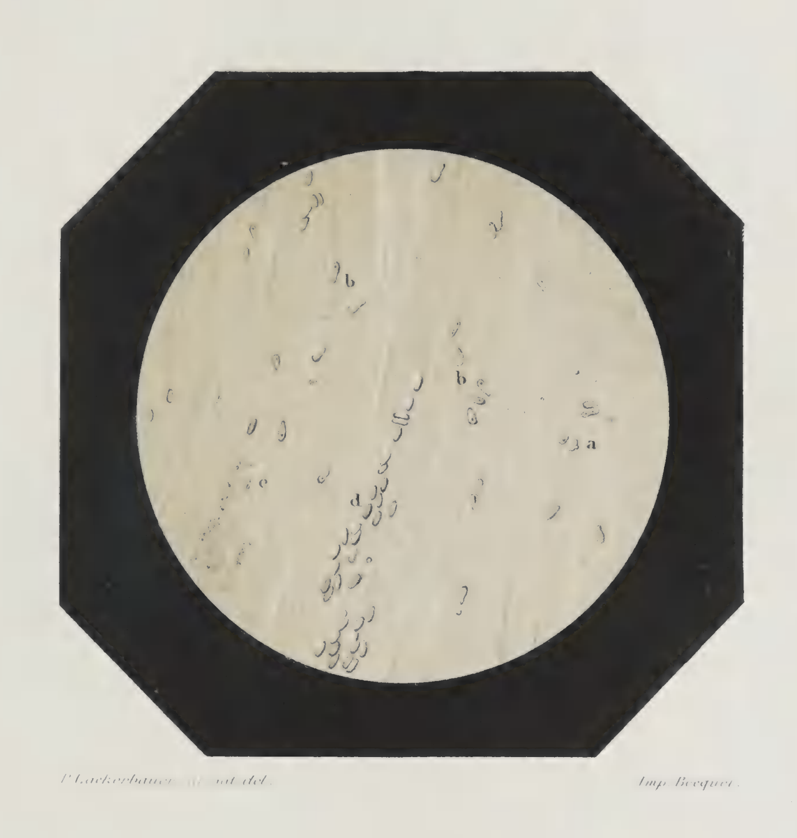


P. Lackerbauer micro-phot. *Helio lith. p^dé Pinel-Peschardière.*

$\frac{360}{1}$

FORMATION ET DEVELOPPEMENT DES CORPUSCULES

Cellules et Corpuscules jeunes



P. Lackerbauer ad nat. del. — Imp. Becquet.

$\frac{600}{1}$

FORMATION ET DEVELOPPEMENT DES CORPUSCULES.

ainsi parler, il est nécessaire que nous suivions leur mode d'apparition dans les organes des vers qui les recèlent. A cet effet, on ne saurait mieux faire que de contagionner des vers sains et d'en observer quelques-uns de temps à autre à l'aide du microscope. On conclura de ce que montrent ces observations partielles à la marche générale de la maladie dans l'ensemble des vers de l'essai.

Remarquons tout d'abord qu'en ingérant dans le canal intestinal des fragments d'un ver corpusculeux broyé dans quelques gouttes d'eau, on y introduit nécessairement toutes les formes de corpuscules que nous venons de passer en revue, c'est-à-dire, des corpuscules ovoïdes brillants, des corpuscules pâles à vacuoles, des corpuscules pâles d'aspect plein et homogène, des corpuscules pyriformes, et des cellules à leurs divers degrés de développement, et enfin des granulins.

Le 24 avril 1869, au sixième repas après la première mue, on contagionne cinquante vers sains, race jaune du pays, en mouillant la feuille du repas avec de l'eau dans laquelle on a broyé un ver corpusculeux (petit ver à l'âge de la première mue). Le 28, au moment où les vers sortent de la deuxième mue et après le premier repas, on en examine quatre au microscope. On ne voit de corpuscules dans aucun des organes; dans l'un d'eux seulement, sur la tunique interne de l'intestin, au voisinage de l'insertion des tubes de Malpighi, on a trouvé sept ou huit corpuscules ayant la forme, le degré de réfringence et la netteté de contours des corpuscules ordinaires.

Le 29, nouvel examen de trois vers; chez tous la peau est très-belle et sans tache. Dans la tunique interne de l'intestin du premier ver, on trouve des corpuscules en poire, quelques-uns à doubles parois, quelques-uns homogènes et sans vacuoles. Ces corpuscules sont disséminés, rarement au contact les uns des autres et ils semblent logés dans l'épaisseur de la membrane. Ils sont peu nombreux. Rien dans les autres organes. Dans la tunique interne de l'intestin du deuxième ver, on voit, en beaucoup plus grand nombre que dans le précédent, des corpuscules pyriformes à double paroi et autres,

homogènes. Ils sont à bords indistincts et paraissent comme noyés dans l'épaisseur du tissu, le plus souvent isolés les uns des autres. Rien ailleurs; les tubes de Malpighi, en particulier, sont très-beaux. Dans le troisième ver, même résultat que ci-dessus. Rien dans tous les organes, excepté dans la tunique interne de l'intestin, où se voient encore des corpuscules pyriformes pareils à ceux dont on vient de parler.

Le 30, nouvel examen détaillé de trois vers. L'un d'eux ne montre pas de corpuscules; pour les autres, les résultats sont identiques à ceux d'hier.

Le 1er mai, examen de trois nouveaux vers. Dans deux on ne trouve rien. La peau est belle et sans tache. Le troisième offre une petite tache au premier anneau, une autre au troisième. Étudié avec beaucoup de soin il ne montre des corpuscules que dans la tunique interne de l'intestin : mais il y en a beaucoup plus qu'on n'en a vu dans les précédents, et sur toute la longueur du canal digestif. Ces corpuscules sont encore isolés les uns des autres; presque tous sont pyriformes, il y en a pourtant quelques-uns d'ovales. Dans la partie antérieure du canal, le nombre des corpuscules pyriformes, pleins et homogènes, c'est-à-dire, sans vacuoles ni granulins, est presque aussi grand que celui des corpuscules pyriformes à double enveloppe. Dans la partie postérieure, le nombre de ces derniers est de beaucoup supérieur. Aucun autre organe ne montre des corpuscules. On n'en trouve pas notamment dans les tissus musculaire et cellulaire au voisinage des taches.

Le 2 mai, examen de deux vers. Le premier montre deux petites taches sur la tête au voisinage du premier anneau. Dans l'intestin, surtout à la partie postérieure, nombreux corpuscules. Rien dans les autres organes.

Le deuxième ver est en mue. Sur tout son corps, on voit une foule de petites taches presque invisibles. Dans la tunique interne les corpuscules sont très-abondants et d'une nature particulière. Ils sont encore pyriformes et à double membrane, mais en outre, dans presque tous ceux de la partie la plus large de *l'estomac*, on voit, à l'intérieur du renflement de la poire, un très-

petit granulin qui paraît être de la même matière que la paroi du corpuscule et adhérent à celle-ci. Il devient brillant ou opaque en même temps que la paroi quand on déplace l'objectif. Dans la partie postérieure de l'intestin, il existe également de ces granulins à l'intérieur des corpuscules en poire; seulement ils sont beaucoup plus visibles, plus développés. Dans quelques corpuscules il y a deux de ces granulins, dans d'autres un plus grand nombre.

Le 3 mai, examen d'un ver. Foule de petites taches sur tout le corps. La tunique interne de l'intestin renferme un nombre considérable de corpuscules, environ 50 par champ et de formes diverses. Les moins nombreux sont ovoïdes. Les autres sont pyriformes et pleins, et le plus grand nombre pyriformes et à double enveloppe. Dans presque tous ces derniers on retrouve le granulin déjà observé hier. Dans l'un d'eux ce granulin se meut sur place avec rapidité, ce qui montre qu'il est libre dans cette espèce de gourde. On le suit de l'œil pendant plusieurs minutes; à diverses reprises, il pénètre dans la partie effilée, mais il en ressort toujours et finit par se fixer sur la paroi interne du corpuscule. A côté, et en dehors, on voit un granulin isolé exactement de même grosseur et du même degré de réfringence que le granulin placé à l'intérieur. Quand ils sont l'un et l'autre sur le même plan focal, ils deviennent obscurs ou brillants simultanément à mesure qu'on abaisse ou qu'on élève l'objectif, en conservant toujours dans leurs aspects respectifs une parfaite identité. Dans la muqueuse externe de l'intestin, pas plus que dans les tubes de Malpighi, on ne découvre des corpuscules.

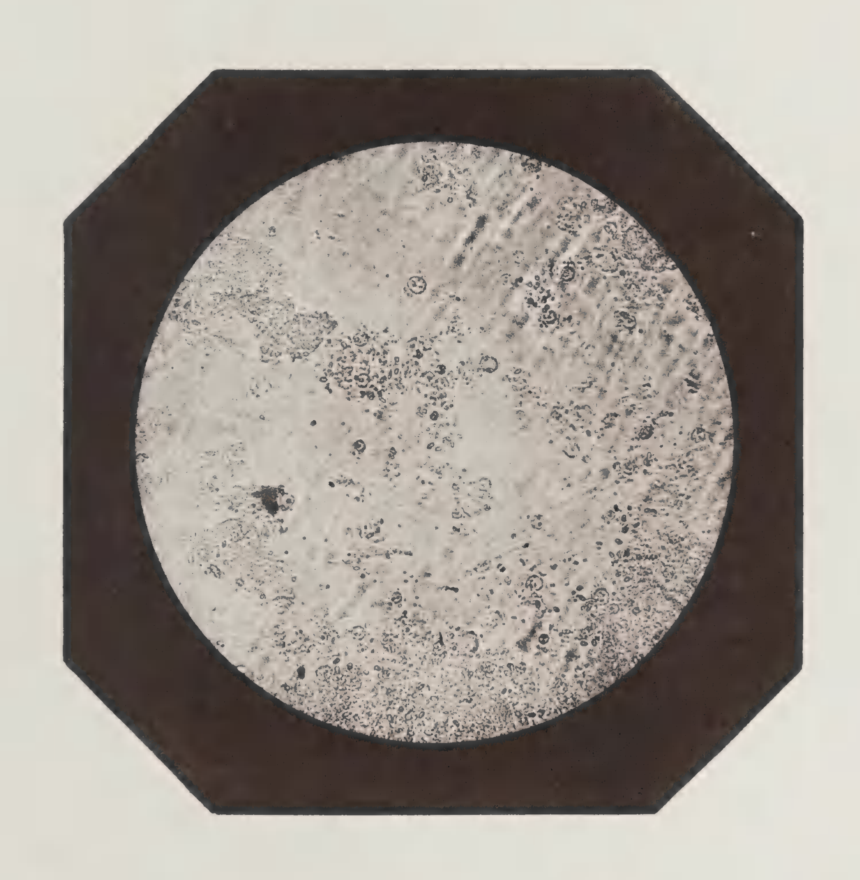
Dans les glandes de la soie, en un point de la couche celluleuse qui entoure le tube central, on voit comme une poche pleine de corpuscules. C'est le premier groupe de cette nature que l'on rencontre depuis le jour où on a contagionné les vers. Jusqu'à présent, dans l'intestin les corpuscules étaient disséminés et adhérents à la paroi. Ici, au contraire, ils sont réunis en un amas, qui, après avoir été broyé, laisse répandre dans le liquide environnant

des corpuscules de formes très-diverses. Il y a des corpuscules pyriformes à double membrane, de grandeurs variables; quelques-uns sont très-petits et, depuis ceux-ci jusqu'à la grandeur ordinaire, il y a toutes les transitions. En outre, on voit comme un semis de points brillants dans une matière amorphe. Ces points brillants ont le même éclat et la même réfringence que les vacuoles des corpuscules pyriformes les plus jeunes. Enfin, il y a un nombre considérable de corpuscules à vacuoles; les uns n'en ont qu'une, les autres en ont deux. Le corpuscule pyriforme dont la paroi paraît formée de deux membranes voisines parallèles est évidemment un corpuscule à paroi simple, dont le contour de la vacuole s'est agrandi et est venu se coller contre cette paroi extérieure, de façon à la rendre double.

Parmi les formes de corpuscules de l'amas dont il s'agit, on aperçoit beaucoup de cellules, les unes rondes, d'autres ovales, d'autres ayant la forme de poires, mais mal délimitées; ces cellules sont homogènes, en général; pourtant on voit nettement dans quelques-unes une partie centrale plus claire.

Le 4 mai, examen d'un nouveau ver. Foule de petites taches sur tout le corps. Dans la tunique interne de l'estomac, le nombre des corpuscules est considérable. Ils sont encore tous pyriformes, les uns à double enveloppe, les autres pleins et homogènes. On ne réussit pas à voir des cellules. Les tubes de Malpighi sont envahis en plusieurs points par des corpuscules et des cellules; les corpuscules sont presque tous pyriformes, les uns à double enveloppe, les autres pleins, homogènes, assez brillants; d'autres enfin ont une vacuole à l'intérieur du renflement : les cellules sont rondes, assez volumineuses et granuleuses à l'intérieur. L'iode les plisse, et, sous son influence, il se forme, dans la cellule, comme une ou plusieurs cavités dont chacune a son granulin intérieur, quelquefois disposé avec une grande symétrie. Dans les glandes de la soie on trouve deux points envahis qui présentent les mêmes formes de corpuscules en poire que la tunique interne de l'estomac, et aussi des cellules, mais en nombre restreint.

Le 5 mai, nouvel examen de trois vers. Le premier a deux petites taches, l'une sur la tête, l'autre au premier anneau. Dans



Lackerbauer micro-phot. *Helio-lith. p^{dé} Pinel-Peschardière.*

CELLULES ET CORPUSCULES NAISSANTS

[illegible]

la tunique interne de l'intestin, corpuscules pyriformes, soit à double membrane, soit homogènes, et corpuscules ovales. Dans les tubes de Malpighi, corpuscules pyriformes à vacuoles et cellules. Dans les glandes de la soie, corpuscules pyriformes pleins, à double membrane ou à vacuoles volumineuses, seulement dans le renflement. En outre, foule de cellules, dont les plus petites, à reflet mat, paraissent pleines et ressemblent un peu à des globules de graisse, et dont les autres sont remplies d'une matière granuleuse segmentée. En les traitant par l'eau iodée, elles se ratatinent, se déforment, et l'on voit apparaître nettement, dans l'intérieur, un ou plusieurs granulins.

La planche ci-jointe représente l'effet de l'iode sur les cellules, leur désagrégation et le développement considérable des granulations ou autres formes rappelant de très-petits corpuscules ovales, qui étaient sans doute en voie de formation dans certaines cellules (1).

L'eau iodée, en agissant sur les corpuscules pyriformes à vacuoles, met nettement en évidence, dans leur intérieur, un globulin paraissant collé contre la paroi, observation qui établit une nouvelle relation entre la cellule et le corpuscule pyriforme.

Dans le deuxième ver, foule de taches sur tout le corps. Dans la tunique interne du tube digestif, nombre considérable de corpuscules pyriformes, à double enveloppe et isolés les uns des autres. Dans les tubes de Malpighi, un point est envahi et paraît formé d'un tissu aréolaire, dont les aréoles sont comme des renflements de corpuscules pyriformes, avec vacuoles, n'atteignant pas la partie effilée du corpuscule. On y voit en outre une grande quantité de cellules, d'un aspect mat et très-finement granuleux, mais sans segmentation interne. Sous l'influence de l'eau iodée,

---

(1) D'après des publications récentes de MM. Haberlandt et Levi, correspondant à des faits observés par ces auteurs pendant la campagne séricicole de mai et de juin 1869, l'eau de chlore agirait à la manière de l'iode pour désorganiser les corpuscules. M. Levi a été plus loin : il a démontré, par des expériences très-bien conduites, qu'après l'action du chlore les corpuscules ont perdu leur pouvoir contagionnant. (*Voir* dans les numéros de janvier et février 1870, de la *Rivista di Bachicoltura,* publiée à Milan, une lettre du D[r] Alberto Levi à M. Cornalia.)

la matière intérieure se contracte, laisse trois ou quatre espaces vides, et un nombre égal de globulins assez réfringents se montrent çà et là dans la cellule qui conserve quelquefois son aspect rond quand il n'y a pas eu trop d'eau iodée ajoutée.

Dans le troisième ver, fort taché comme les deux autres, la tunique interne de l'estomac montre un grand nombre de corpuscules, distants les uns des autres de plusieurs fois leur longueur. Cependant on commence à voir se former des amas, et dans ces amas de corpuscules pyriformes à double membrane, on voit souvent quelques rares corpuscules ovales. Dans presque tous ces corpuscules on retrouve le granulin intérieur. Avec un fort grossissement et un objectif à immersion, ce granulin se montre muriforme à sa surface et quelquefois un peu allongé, comme s'il était formé de deux ou trois petites masses ajoutées bout à bout. On a essayé de figurer ces apparences dans le premier des contours ci-joints. L'autre représente fidèlement un corpuscule avec deux granulins intérieurs et un troisième extérieur vis-à-vis d'une solution de continuité de la paroi, comme si ce dernier granule était sorti du corpuscule en cet endroit. C'est le seul exemple de ce genre qu'on ait constaté.



En observant avec beaucoup d'attention, toujours avec ce même fort grossissement, les corpuscules pyriformes à double membrane, on ne peut s'empêcher de les croire percés à leur extrémité. La portion effilée est souvent très-aplatie et peu distincte, et parait se confondre avec la matière du milieu environnant.

Dans les tubes de Malpighi, encore des corpuscules pyriformes mélangés à des cellules.

Le lecteur remarquera, sans doute, que depuis le jour de la contagion, le 24 avril, jusqu'à aujourd'hui 5 mai, c'est-à-dire pendant les onze premiers jours du développement de la maladie, nous n'avons, pour ainsi dire, rencontré que des corpuscules pyriformes, des cellules et des granulins, et qu'il y a eu presque absence complète de corpuscules ovoïdes ordinaires.

D'ailleurs, jusqu'à présent le développement des corpuscules a été assez peu accusé pour qu'il eût été extrêmement difficile de

reconnaître qu'il y avait eu contagion en broyant les vers dans un peu d'eau et examinant ensuite une goutte de la bouillie. Dans tous les cas, l'observateur aurait dû rechercher, non des corpuscules ovoïdes qui étaient très-rares, mais bien des cellules et des corpuscules pyriformes.

Les choses se passent généralement comme nous venons de l'exposer, lorsqu'on s'attache à suivre la marche de la maladie dans des vers contagionnés directement. Le développement des corpuscules ne paraît donc pas du tout procéder de changements qui surviendraient dans les corpuscules ovoïdes, brillants, ordinaires, comme le suppose M. Balbiani, mais bien des corpuscules pyriformes, des cellules, et de ce que nous avons nommé *granulins,* pour ne pas employer l'expression trop déterminée de *nucléoles*.

Le 8 mai, on trouve deux vers corpusculeux et *flats*. Comme les dernières observations faites sont du 5 mai, et qu'il s'agit de vers atteints de flacherie, il y a là deux motifs pour que la contagion y soit très-avancée. Je démontrerai, en effet, dans un Chapitre spécial, que la multiplication des corpuscules est beaucoup plus rapide dans les vers atteints de flacherie ou prédisposés à cette maladie que dans les vers vigoureux.

Chacun de ces vers a des taches sur le corps. Dans la tunique interne de l'estomac de l'un d'eux, on trouve, outre des corpuscules pyriformes à double membrane, des corpuscules ovoïdes, brillants, et d'autres pâles à vacuoles. Il commence à s'y former également des amas volumineux de corpuscules ordinaires. Les glandes de la soie sont complétement envahies par des corpuscules brillants et autres avec présence de cellules.

Le second ver est entièrement envahi par les corpuscules dans tous ses organes. Les glandes de la soie sont *porcelainées* par places; le tissu adipeux n'est, en quelque sorte, que corpuscules; les tubes de Malpighi en sont remplis. Presque tous ces corpuscules sont ovoïdes, brillants. On en trouve de pâles avec vacuoles, mais ils sont plus rares. Il y a un grand nombre de cellules et de corpuscules indistincts.

Malgré cette profusion de corpuscules dans tout le corps, la

tunique interne de l'estomac renferme surtout des corpuscules isolés (rarement des amas), mais il y en a en quantité considérable, plus de 500 par champ. Ces corpuscules, qui ne se touchent pas les uns les autres, sont généralement ovoïdes, brillants, mêlés avec des corpuscules à vacuoles; mais il y en a très-peu en forme de poire et à double membrane. On n'a réussi à en voir qu'un seul. Quant aux amas, ils sont formés de corpuscules plus allongés, plus bacillaires, et par place on voit de ces corpuscules allongés si indistincts, qu'ils ont seulement le degré de visibilité des cellules. Il semble que, dans ces amas, le mode de reproduction soit plus spécialement la segmentation transversale des corpuscules, tandis que le mode de propagation par granulins qui se gonfleraient peu à peu, ou condenseraient autour d'eux de la matière pour revêtir la forme de corpuscules ovales, permettrait aux corpuscules d'être volontiers isolés les uns des autres.

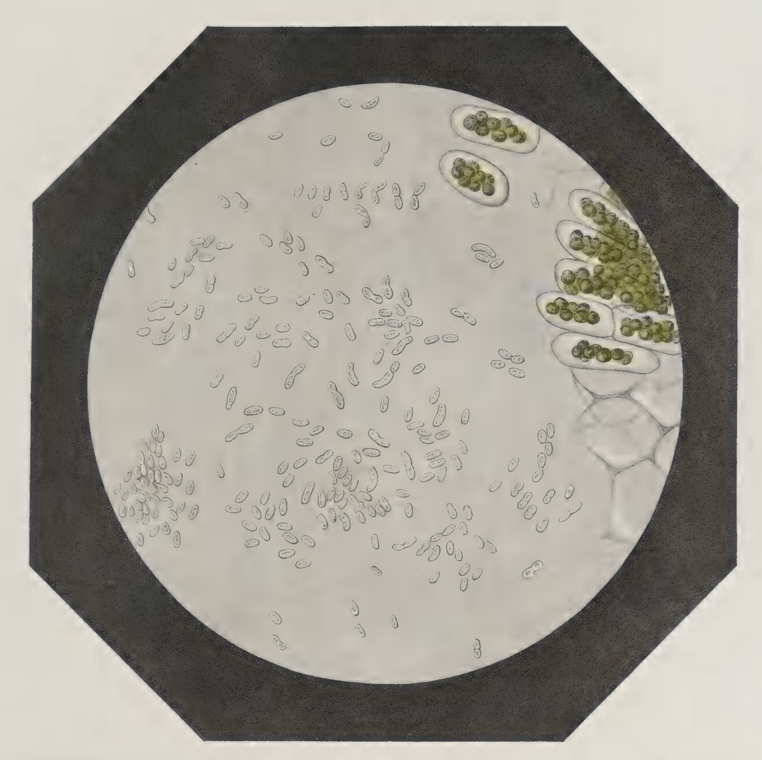
La planche ci-jointe représente, désagrégé, un de ces amas à corpuscules se multipliant par scission.

Cette planche a été dessinée par M. Lackerbauer en 1867, à Paris, sur une préparation que je lui avais envoyée d'Alais. Elle correspond à une Communication que j'ai faite à l'Académie, dans sa séance du 29 avril 1867 (1). Jusqu'alors il m'avait été impossible, comme pour tous mes devanciers, de distinguer nettement un mode de reproduction des corpuscules, parce que je les avais toujours observés dans des vers où la maladie était trop avancée. Dans ce cas, le nombre des corpuscules est si considérable, surtout quand on examine un ver broyé, qu'on est tenté de considérer comme des formes tout à fait exceptionnelles les corpuscules pâles, en poire, à vacuoles, etc., etc. Par les observations dont je viens de rendre compte, on voit que le mode de division par scission, indiqué par le Dr Lebert et constaté par moi avec plus de certitude en 1867, n'est qu'un des modes de propagation des corpuscules.

En entrant dans tous les détails qui précèdent, j'ai eu princi-

---

(1) *Voir* dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, ma lettre à M. Dumas, datée d'Alais le 24 avril 1867.



P. Lackerbauer ad. nat. del.

Picart sc

$\frac{666}{1}$

CORPUSCULES JEUNES EN VOIE DE DIVISION SPONTANÉE

Imp. Geny-Gros Paris

palement pour but de faire comprendre au lecteur la marche habituelle de la contagion, sa lenteur au début, les particularités qu'elle offre dans divers organes, et dans un même organe avec le temps, et surtout le genre d'observations par lequel M. Duclaux et moi, nous avons réussi à fixer nos opinions sur les divers modes de multiplication des corpuscules.

En résumé, quand on contagionne les vers à soie avec un repas de feuilles corpusculeuses, voici la série des phénomènes que l'on observe ordinairement :

1° Presque immédiatement après l'ingestion des corpuscules, on peut trouver, en cherchant avec beaucoup de soin dans l'intestin du ver, les corpuscules ingérés. Ces corpuscules sont généralement ovoïdes, brillants, sans vacuoles aux extrémités, c'est ce que nous désignons sous le nom de *corpuscules ovoïdes, brillants*, ou de *corpuscules adultes, corpuscules vieux, âgés*.

2° Vers le cinquième ou le sixième jour de la contagion, on commence à rencontrer dans la tunique interne de l'intestin, et collés contre ses parois, si même ils ne sont pas développés dans son intérieur, des corpuscules de forme spéciale. Ce sont de véritables gourdes en forme de poire, qui paraissent creuses, et que leurs parois, parfaitement transparentes, ne permettent d'apercevoir, que sous l'aspect d'un contour pyriforme, quelquefois légèrement accusé par deux lignes très-fines, parallèles l'une à l'autre. La grande courbure du corpuscule est ordinairement très-régulière et presque circulaire. Il n'en est pas de même pour la courbure de la partie effilée qui, souvent, parait très-brusque et très-aplatie. L'aspect est le même que si la poire était ouverte à cette extrémité, et fermée simplement par un operculе ou une membrane aplatie. Mais, dans aucun cas, il n'a été possible de voir un corpuscule nettement ouvert à cette place.

Comment prennent naissance ces corpuscules? C'est ici qu'intervient probablement le petit organisme qu'on rencontre souvent dans l'intérieur du corpuscule pyriforme : un tout petit granulin ayant absolument le même degré de réfringence que la paroi qui limite le corpuscule. Ce granulin est quelquefois adossé à la paroi, mais il peut être libre à l'intérieur du corpus-

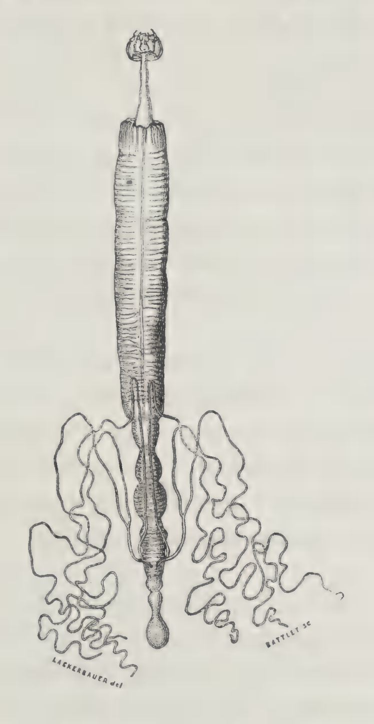
cule, où il est même agité, dans certains cas, du mouvement brownien. Dans quelques corpuscules, on voit deux ou trois de ces granulins, et au moment où ils apparaissent, c'est-à-dire huit ou neuf jours après la contagion, on en rencontre généralement de tout pareils avec le même degré de réfringence et de grosseur autour du corpuscule. Il semble même quelquefois, ainsi que nous l'avons dit précédemment, que le granulin extérieur soit sorti du corpuscule par une rupture de la paroi encore visible. Quoi qu'il en soit de ce fait, le granulin, puisqu'il apparaît au moment où la multiplication des corpuscules est le plus rapide, doit jouer un rôle dans leur développement. Peut-être se gonfle-t-il; peut-être détermine-t-il autour de lui le dépôt d'une matière spéciale, de façon à devenir le centre d'un nouveau corpuscule. Il serait difficile de répondre avec précision à ces questions.

La multiplication des corpuscules ne se fait dans l'intestin qu'avec une assez grande lenteur. Pendant cinq ou six jours après leur apparition, ils restent isolés les uns des autres, et ce n'est qu'après un temps assez long qu'on rencontre ces amas qui se forment si facilement dans tous les autres tissus du ver, aussitôt que ceux-ci commencent à être envahis. En considérant donc le granulin comme organe reproducteur, il semblerait que chaque granulin donne un seul corpuscule, et c'est ainsi qu'on expliquerait la lenteur relative de l'envahissement de la membrane interne de l'intestin. Cette membrane n'est évidemment pas très-appropriée à la formation des corpuscules; dans les autres organes, les circonstances, sous ce rapport, sont bien plus favorables.

Les corpuscules ingérés ne bornent pas, en effet, leur action à la tunique interne de l'intestin. Deux ou trois jours après la formation dans cette tunique des corpuscules pyriformes, et avant qu'on en voie de développés nulle part ailleurs dans le corps, on voit apparaître sur la peau de la larve, des taches, d'abord très-fines, qui grossissent et deviennent bien visibles, le dixième ou douzième jour de la contagion. Ces taches ne reposent jamais tout d'abord sur un tissu corpusculeux, et l'envahissement graduel

du centre à la circonférence ne commence qu'après leur apparition, circonstance assurément fort digne de remarque.

Ce n'est que huit à dix jours, et quelquefois davantage, après la contagion, que l'on commence à rencontrer des corpuscules soit dans les glandes de la soie, soit dans les tubes de Malpighi. Les glandes sont aussi rapidement, sinon plus rapidement, envahies que les tubes, qai, débouchant dans l'intestin, paraissent pourtant plus en rapport avec le foyer de la contagion. Le dessin ci-dessous représente l'insertion des tubes de Malpighi à la partie postérieure du canal intestinal.



Dans ces organes, les caractères du corpuscule sont différents de ce qu'ils sont dans l'intestin ; le corpuscule pyriforme y devient rare, et d'autres formes moins fréquentes dans l'intestin deviennent prédominantes. Parmi ces formes, les plus importantes sont les suivantes:

1° La forme ovale ordinaire, la plus connue, mais présentant assez souvent, surtout à l'origine du développement, la même particularité que les corpuscules pyriformes, c'est-à-dire la présence, à une ou aux deux extrémités, de vacuoles à reflet bleuâtre ;

2° Enfin, et accompagnant toujours ces corpuscules lorsqu'ils sont en voie de développement, des cellules rondes presque indistinctes, parfois petites et homogènes, ressemblant alors à des globules de matière grasse, devenant granuleuses lorsqu'elles grossissent, se creusant de vacuoles dans lesquelles on voit quelquefois un ou deux granules mobiles. Sous les deux aspects, pleins et granuleux, les cellules sont une seule et même chose, car lorsqu'elles sont pâles et homogènes, il suffit d'humecter la préparation avec une goutte d'eau d'iode pour voir la matière intérieure se contracter, devenir granuleuse en laissant deux ou trois espaces vides, pendant qu'un nombre égal de granulins se condensent en divers points de la cellule primitive qui conserve souvent son aspect rond et régulier. La segmentation se fait même quelquefois avec une telle netteté, et les granulins se disposent vers le centre de la cellule avec une telle régularité, qu'on croirait voir la coupe d'un pistil avec ses ovules.

Lorsque les cellules sont grosses et vieilles, leur segmentation apparaît avec netteté et sans aucun réactif, et on aperçoit souvent à l'intérieur comme un contour à peine accusé de corpuscules avec ses dimensions ordinaires. Quelquefois même, on voit des cellules qui ressemblent à des abricots, et qui sont comme formées de deux corpuscules associés, voyageant ensemble dans le liquide.

Quant aux granulins intérieurs, ils ont le même aspect que ceux que l'on rencontre dans les corpuscules en poire. Examinés à un fort grossissement, on les dirait mûriformes et comme mamelonnés à leur surface. D'un autre côté, les cellules accompagnent constamment les corpuscules en voie de développement. On les retrouve dans la chrysalide, dans le papillon, et leur présence coïncide toujours avec la présence d'amas plus ou moins volumineux de corpuscules.

Tous ces faits concourent à faire penser que la cellule est

comme une forme primitive et jeune des corpuscules, et la présence à l'intérieur de ces cellules de granulins simples ou multiples, simples d'abord, multiples ensuite, tend à montrer que si chaque cellule est produite par un seul granulin, la multiplication des granulins dans son intérieur produit ultérieurement la division de la cellule.

Maintenant, comment ces corpuscules, une fois formés à l'intérieur de la cellule, se séparent-ils? On n'a pas rencontré de cellules renfermant des corpuscules nets et accusés, adultes. D'autre part, partout où l'on voit de ces cellules, on voit en même temps nager à côté d'elles des portions de matière sans délimitation de formes nettes, qui présentent toutes les transitions de visibilité et d'aspect entre la cellule et le corpuscule adulte. Les cellules paraissent formées d'une espèce de sarcode, de matière diffluente et gélatineuse douée d'une certaine cohésion, s'écrasant facilement, prenant un aspect polygonal lorsque les cellules sont pressées les unes contre les autres, reprenant la forme ronde lorsque avec une goutte d'eau on délaye le tout. Enfin, les masses irrégulières de même aspect qui les accompagnent, et qui forment la transition entre la cellule mate et pâle et le corpuscule brillant et adulte, sont fréquemment pointues vers deux extrémités opposées.

Il semble donc que le corpuscule se sépare de la cellule à l'état sarcodique, et que ce soit ensuite qu'il prenne la forme et l'aspect ordinaire, après s'être plus ou moins divisé transversalement lorsqu'il était encore sous sa forme jeune et pâle.

Dans les œufs, on rencontre en très-grande abondance les corpuscules ovales ou en forme de 8, à double vacuole aux extrémités. Les vacuoles en sont plus ou moins volumineuses. Lorsqu'elles sont très-grandes, il est encore possible de voir dans l'intérieur un granulin de même nature que ceux des corpuscules pyriformes et des cellules; et on voit même quelquefois la portion de paroi voisine de la vacuole à l'extrémité du corpuscule tellement diminuée qu'elle en devient invisible. Le granulin pourrait bien sortir par là pour aller donner naissance à un nouveau corpuscule, et, en résumé, tous ces modes de développement auraient pour point de départ un phénomène unique, correspondant à la

production et au développement ultérieur d'un granulin ou nucléole (1).

---

(1) Le n° 2 du *Journal séricicole* publié à Goritz (Basse-Autriche), par le Dr Haberlandt, porte la date du 15 juillet 1869. Je l'ai reçu à Paris cinq jours après, le 20 juillet. Ce numéro, traitant de la nature des corpuscules et annonçant, sur ce point, la publication d'un Mémoire plus étendu, j'ai dû établir l'indépendance de mes observations et de celles de MM. Haberlandt et Verson. Dans ce but et pour écarter tout débat de priorité, s'il y avait lieu, j'ai déposé à la séance du lundi suivant, 26 juillet, entre les mains du Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, un paquet cacheté renfermant, entre autres, les dessins originaux et les photographies prises au microscope insérées dans le présent Chapitre et accompagnées de légendes descriptives, faisant connaître tous les faits exposés dans ce Chapitre. J'ai joint, en outre, aux planches dont il s'agit, une planche représentant les vibrions de la flacherie sous leurs deux modes de reproduction, par scission et par noyaux intérieurs (rappelant la forme des corpuscules de la pébrine et un peu leur volume et leur éclat), ainsi que la résorption graduelle de la matière du vibrion entourant le noyau brillant.

Je fais remarquer que ces corpuscules brillants n'ont aucun rapport quelconque avec les corpuscules de la pébrine, mais qu'ils constituent un mode particulier de reproduction des vibrions. Dans la Note que je viens de rappeler, MM. Haberlandt et Verson me paraissent avoir confondu les corpuscules brillants des vibrions, tantôt avec un des ferments de la flacherie, celui que j'ai désigné sous les noms de *ferment en chapelets de grains*, tantôt avec les corpuscules de la pébrine. Sur les points où ces savants bacologues sont en désaccord avec moi, je maintiens l'exactitude de mes observations.

CHAPITRE IV.

LES CORPUSCULES VIEUX ET SECS SONT DES ORGANISMES CADUCS INCAPABLES DE SE REPRODUIRE.

§ I. — Considérations préliminaires.

Les observations du Chapitre précédent nous ont appris qu'il existe deux sortes de corpuscules : les uns, ceux que tout le monde connaît, sont brillants, à contours nettement accusés ; leur contenu est rassemblé en une sorte de noyau de la forme du corpuscule principal ; les autres, ternes, très-pâles, souvent à peine visibles, et présentant des formes diverses, cellules, corpuscules pyriformes ou ovoïdes de grandeurs variables, etc., etc. Dans les premiers, la matière paraît fortement concrétée et résistante. Les acides minéraux, les alcalis, à moins qu'ils ne soient employés dans un grand état de concentration, ne les déforment point, non plus que la putréfaction et la dessiccation. Les corpuscules de la seconde sorte, au contraire, se détruisent ou se désagrégent facilement. Ils sont jeunes, très-délicats de structure, souvent comme sarcodiques. Nul doute que ce ne soit dans ces derniers que résident particulièrement, sinon exclusivement, l'activité vitale et la faculté génératrice. Ce sont les agents de la multiplication des corpuscules brillants, qui paraissent, au contraire, incapables de se reproduire ou de reproduire la matière des jeunes corpuscules. Aussi je les considère comme des organismes caducs. Assurément il ne serait pas facile de démontrer cette impuissance de la reproduction chez les corpuscules ovoïdes âgés par des expériences directes : comment se convaincre qu'ils ne seraient pas associés à des corpuscules jeunes? Mais, outre que rien n'accuse chez ces corpuscules ovoïdes brillants un mode quelconque

de reproduction, les faits qui suivent établissent que ces organismes sont bien réellement sans vie, quand ils ont été abandonnés à eux-mêmes et qu'ils ont subi une dessiccation à l'air libre, bien que leur aspect n'en soit pas changé. Par ces motifs, on est autorisé à admettre que ces organismes, déjà à l'état frais, doivent être également impropres à la reproduction. Car il serait assez difficile de comprendre que, ne changeant pas d'aspect au contact de l'air, ils puissent perdre, par cette circonstance, la faculté de se reproduire, si elle existait réellement avant la dessiccation; au contraire, il est naturel que les corpuscules jeunes, très-tendres, sarcodiques, s'altèrent profondément, et que leur vitalité soit détruite par l'exposition à l'air. On ne saurait mieux comparer, ce me semble, les corpuscules ovoïdes qu'aux globules du sang, aux globules du pus, aux spermatozoïdes, aux granules d'amidon, etc., lesquels ne se reproduisent jamais sous leurs formes connues ordinaires. Ce rapprochement permettrait peut-être de présumer — je tenterai de le rechercher par des observations directes — que les globules du sang et du pus sont produits à la manière des corpuscules ovoïdes, et qu'à la manière de ces derniers, ils n'ont de faculté de reproduction et de multiplication que quand ils sont fort jeunes, naissants, état qui est encore à déterminer, et point du tout lorsqu'ils ont l'aspect, la forme et la structure sous lesquels nous les connaissons (1). On a comparé les leucocytes à des amibes. Dans l'hypothèse à laquelle je suis conduit, les globules rouges devraient être assimilés à des psorospermies.

---

(1) Lors de mes premières observations sur les corpuscules, en 1865 et en 1866, il me fut déjà impossible de découvrir un mode quelconque de reproduction des corpuscules ovoïdes brillants, et je les comparai, en conséquence, à des *organites* analogues aux globules du sang, du pus, etc. Je reviens à cette assimilation, mais par des motifs tout autres. Les corpuscules brillants ne se reproduiraient pas plus que ne se reproduisent les globules dont je parle, mais ils ont la faculté de se multiplier lorsqu'ils sont plus jeunes, dans un autre état, et ils doivent, par conséquent, être considérés comme de véritables parasites indépendants.

§ II. — Essai infructueux de contagion avec d'anciennes poussières très-corpusculeuses.

Le 15 mai 1869, on a contagionné, trois jours avant la pose de la bruyère, 25 vers très-sains, race blanche de pays, par un repas de poussières corpusculeuses conservées depuis 1866. Elles avaient été recueillies dans une chambrée détruite en 1865 par la pébrine et la flacherie.

La poussière, remplie de corpuscules très-distincts et sans altération apparente, a été déposée et un peu fixée par la pression sur la surface des feuilles, d'un côté seulement.

Les vers ont pris le repas avec répugnance, et deux ou trois même ont paru ne pas manger.

Le 16, on relève un mort-flat;

Le 17, trois autres morts-flats;

Le 18, quatre nouveaux morts-flats.

Tous ces vers sont remplis de vibrions. Sur les sept, deux ont présenté en outre le ferment en chapelets de grains.

La montée, commencée le 18, se termine le 21. On trouve trois morts-flats sur la bruyère.

Le décoconnage a eu lieu le 26 et a donné quatorze cocons. Après la sortie des papillons, commencée le 13 juin, on les a examinés :

1.	Pas de corpuscules.	8.	Pas de corpuscules.
2.	» »	9.	» »
3.	» »	10.	» »
4.	» »	11.	» »
5.	» »	12.	» »
6.	» »	13.	» »
7.	» »	14.	» »

Le lot témoin n'a pas offert de mortalité par la flacherie. Les papillons qu'il a fournis étaient également exempts de corpuscules.

Il résulte évidemment de cette expérience que les poussières anciennes de magnaneries infectées peuvent communiquer la

flacherie, mais non la pébrine, alors même qu'elles sont chargées de corpuscules ovoïdes sans altération apparente, circonstance que nous pouvons caractériser en disant que les corpuscules de la pébrine deviennent promptement inoffensifs quand ils sont exposés à l'air, tandis que les corpuscules de la flacherie conservent indéfiniment leur activité et leur mauvaise influence.

§ III. — Essais infructueux de contagion avec les débris corpusculeux de papillons morts depuis un an.

Le 27 avril 1869, on a contagionné vingt-cinq vers sains, race jaune de pays, avec un papillon très-corpusculeux conservé dans une boite de carton depuis l'année précédente.

La montée à la bruyère, commencée le 19 mai, a été terminée le 21. Le 26, on a décoconné. Il y avait vingt-quatre cocons. La sortie des papillons a commencé le 13 juin. Voici les observations relatives aux vingt premiers papillons sortis :

1.	Pas de corpuscules.	11.	Pas de corpuscules.
2.	»	12.	»
3.	»	13.	»
4.	»	14.	100 corpuscules par champ.
5.	»	15.	100 » »
6.	»	16.	Pas de corpuscules.
7.	500 corpuscules par champ.	17.	»
8.	1000 » »	18.	»
9.	Pas de corpuscules.	19.	»
10.	»	20.	»

Le lot témoin a donné deux papillons corpusculeux dont il faut attribuer la présence à des contagions accidentelles.

Voici une expérience du même ordre. Le 23 avril, on a contagionné 6 vers sains, race jaune de pays, avec un papillon pareil au précédent, c'est-à-dire chargé de corpuscules et conservé depuis un an dans une boite de carton. Les vers étaient entre la première et la deuxième mue. Nous savons par des expériences antérieures que dix ou douze jours après la contagion avec des

corpuscules frais, tous les vers, sans exception, montrent déjà en assez grande abondance des corpuscules dans leurs organes, notamment dans les tuniques de l'intestin. Or, le 6 mai, c'est-à-dire treize jours après l'essai de contagion, on examine au microscope les principaux organes de trois vers : nulle part on ne trouve des corpuscules.

Le 11 mai, c'est-à-dire après dix-huit jours, et les vers ayant déjà franchi trois mues depuis le jour de la contagion (1), on examine les trois vers qui restent : on n'y découvre ni taches, ni corpuscules.

On peut donc considérer comme démontré que les corpuscules des papillons perdent leur pouvoir contagionnant par une dessication prolongée au contact de l'air, alors même, ce qui était le cas dans notre essai, que le papillon n'a pas été ouvert et n'a fait que se momifier dans son entier.

J'ai fait d'autres expériences qui établissent que les papillons corpusculeux conservent pendant plusieurs semaines après leur mort la faculté contagionnante, s'ils n'ont pas été bien desséchés au contact de l'air. Les essais rapportés dans ma Communication à l'Académie du 26 novembre 1866, Communication reproduite t. II, p. 175, ont été faits avec des papillons morts depuis plus de trois semaines.

§ IV. — Essai infructueux de contagion avec des corpuscules recouvrant des graines corpusculeuses.

J'ai rappelé antérieurement que les déjections des papillons corpusculeux contiennent elles-mêmes fréquemment des corpuscules, et qu'en conséquence une graine peut être recouverte extérieurement de matières corpusculeuses, si les papillons ont pu déposer sur la graine les liquides qu'ils rendent après la ponte, circonstance qui arrive, par exemple, toutes les fois que les toiles des grainages ne sont pas tendues verticalement.

(1) J'ai cru remarquer dans maintes expériences que la multiplication des corpuscules était très-active pendant les mues.

Le 23 avril 1869, on a contagionné un lot de vers, race jaune de pays, avec une poussière provenant du lavage d'une graine très-corpusculeuse, qui avait été salie à dessein par les déjections des papillons qui l'avaient produite.

Les vers ont eu une grande répugnance à manger la feuille recouverte de cette poussière, mais on a eu le soin de ne conserver pour l'étude que ceux qui s'en étaient nourris.

Le 6 mai, on a examiné trois vers. Aucun d'entre eux ne présentait de taches ni de corpuscules.

Le 11 mai, par conséquent dix-huit jours après l'essai de contagion, on a examiné trois autres vers qui n'ont montré également ni taches, ni corpuscules.

§ V. — Essai infructueux de contagion avec des corpuscules provenant de vers desséchés a l'éclosion depuis six semaines.

Le 23 avril 1869, on contagionne des vers sains, race jaune de pays, avec la poussière de petits vers tous corpusculeux, conservés dans leur boîte d'éclosion depuis les essais précoces du mois de mars précédent et morts sans avoir jamais reçu de nourriture.

Le 5 mai, c'est-à-dire douze jours après la contagion, on examine trois vers. Aucun d'eux ne renferme de corpuscules. On vérifie que des vers identiques aux précédents, contagionnés, le 24 avril, avec les corpuscules d'un ver qui vient d'éclore, sont déjà couverts de taches et montrent des corpuscules dans presque tous leurs organes.

Le 10 mai, on étudie de nouveau trois vers. Aucun d'eux ne présente de taches ni de corpuscules.

Dans cet essai, il y a eu une mortalité assez forte par la flacherie.

Toutes les expériences des paragraphes précédents ont porté sur une race jaune indigène. Elles ont été contrôlées par une nouvelle série d'épreuves faites, en 1869, sur des vers très-sains, mais de race blanche et également indigène. Les résultats de ces nouvelles observations, confirmatives des précédentes, sont résumés dans le tableau suivant :

LOT TÉMOIN.	CONTAGION par un papillon corpusculeux de 1868.	CONTAGION avec poussière corpusculeuse de magnanerie de 1865	CONTAGION avec poussière corpusculeuse de magnanerie de 1868	MÊME ESSAI que le précédent avec poussière d'une autre magnanerie de 1868.	CONTAGION avec poussière corpusculeuse recouvrant une graine de l'année précédente (1868).	CONTAGION avec vers corpusculeux desséchés à l'éclosion depuis cinq semaines.
Pas de corpuscules.	Pas de corpusc.	Pas de corpusc.	Pas de corpusc.	Pas de corpusc.	Pas de corpusc.	Pas de corpusc.
»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»
»	»	500 corpuscules.	»	»	»	»
»	»		»	»	»	»
»	»		»	»		»
»	»		»	»		»
»	»		»	»		»
»	»		»	»		»
»	»		»	»		»
»	»		»	»		
»	100 corpusc.		800 corpuscules.	»		
»	50 »		100 »	»		
»	1000 »			»		
»	500 »			»		
500 corpuscules.	100 »			»		
....						
....						
....						

Les faits que je viens d'exposer ne permettent pas de douter que les corpuscules perdent complétement leur faculté contagionnante par l'exposition et la dessiccation au contact de l'air. Quant à l'explication rationnelle de ces faits, il faut l'attribuer, selon moi, à la mort des corpuscules jeunes toujours associés avec les corpuscules ovoïdes âgés.

Nous résumerons ces observations en disant qu'il n'y a de corpuscules pouvant se reproduire et se multiplier, en passant d'une année à l'autre, que ceux qui se trouvent dans l'intérieur même des œufs. Ni les poussières des magnaneries, quelque chargées qu'elles soient de corpuscules, ni les déjections de papillons corpusculeux pouvant souiller les graines, ne peuvent communiquer la pébrine aux vers des nouvelles éducations. Ce n'est pas qu'il faille négliger tous les moyens d'éloigner les poussières des éducations antérieures, car aux corpuscules inoffensifs qu'elles renferment se trouvent mêlés, en nombre plus ou moins grand, les germes d'une autre maladie non moins fatale que la pébrine, germes dont le pouvoir contagionnant persiste indéfiniment. Ces germes sont des kystes de vibrions ou d'autres ferments et cette seconde maladie est la flacherie. On trouve partout les germes de ces ferments, mais leur influence se fait sentir d'autant plus qu'ils sont introduits en plus grande quantité dans le canal intestinal des vers : s'ils sont très-peu nombreux, le ver, pourvu qu'il ait un peu de vigueur, les expulse, sans que sa nourriture en soit altérée; mais quand ces germes sont très-multipliés ils entrainent la fermentation de la feuille que le ver a ingérée, et bientôt celui-ci périt, parce que ses fonctions digestives sont suspendues ou profondément troublées.

On peut encore conclure de ces résultats qu'il n'existe pas de pays infectés, pas de milieu épidémique et délétère, que la maladie renait chaque année et qu'en conséquence, par l'application bien entendue du procédé de confection de la semence saine que j'exposerai ultérieurement, on arriverait à supprimer d'une manière absolue la maladie des corpuscules ou pébrine.

J'ai fait part des observations précédentes à l'Académie des Sciences, à la fin du mois de mai 1869; je les avais déjà fait

pressentir dans mon *Rapport au Ministre de l'Agriculture*, du 5 août 1868 (1). Quelques semaines après, M. Cantoni, professeur au Musée royal de Turin, critiqua leurs conclusions (2), en s'appuyant sur les expériences de contagion qu'il a faites en 1867, expériences dont j'ai parlé antérieurement et qui l'ont conduit à une interprétation erronée de la cause de certains échecs que peuvent présenter les éducations des semences saines. La nouvelle déduction que ce savant naturaliste essaye de tirer de ces mêmes expériences n'est pas plus fondée que celle à laquelle je fais allusion et que j'ai déjà réfutée.

Les résultats invoqués par M. Cantoni sont relatifs à des chrysalides âgées de quatre ans dont les corpuscules se seraient montrés actifs. Je n'ai pas fait d'expériences sur des chrysalides plus ou moins âgées, et je veux croire que les expériences de M. Cantoni ont été bien conduites. Mais le résultat qu'il annonce ne saurait infirmer les conclusions de ma Note du 22 mai, conclusions identiques à celles des paragraphes précédents. M. Cantoni aurait dû nous dire l'état de ses chrysalides en 1867. Par exemple, au renouvellement d'une campagne séricicole, les corpuscules des œufs ne sont-ils pas vieux d'une année? Leur vitalité se conserve cependant sous la coque de l'œuf. Sous l'enveloppe cornée des chrysalides dont M. Cantoni a fait usage en 1867, si par hasard celles-ci avaient conservé un reste d'humidité, les corpuscules ont pu ne pas périr complétement. Je l'ignore, n'ayant pas fait d'expériences dans ces conditions.

Postérieurement aux critiques que je viens de mentionner, et pour les corroborer, M. Cantoni a publié dans divers Recueils, notamment dans le numéro du 3 septembre 1869 du *Moniteur des soies*, les résultats de nouvelles expériences qu'il a tentées, à la fin de la dernière campagne, sur des vers japonais, dans le but d'opérer leur contagion avec des corpuscules de chrysalides de six années de date par comparaison avec des corpuscules récents.

---

(1) *Voir* ce Rapport, t. II, note de la page 254.

(2) *Voir* le *Journal d'Agriculture pratique*, numéro du 8 juillet 1869; la *Rivista di Bachicoltura* de Milan, 5 juillet 1869.

Les premiers corpuscules auraient fourni 10 pour 100 de sujets corpusculeux et les seconds seulement 6 pour 100. Comment M. Cantoni a-t-il pu asseoir des conclusions sur des faits d'une signification aussi douteuse? De tels résultats je préférerais conclure que ni les corpuscules frais ni les corpuscules de six ans n'ont produit la contagion; du moins, je m'abstiendrais d'en déduire des conséquences absolues.

Au surplus, en présence des détails d'expériences dans lesquels je suis entré, je considère qu'il est superflu de m'arrêter plus longtemps aux observations de M. Cantoni. L'opinion que j'ai émise au mois de mai 1869 reposait sur des expériences variées et contrôlées de diverses manières; je ne doute pas que, quand M. Cantoni aura pris la peine de les répéter, il ne reconnaisse les torts de sa critique (1).

---

(1) Une brochure qui a paru à Goritz (Basse-Autriche), à la fin de juillet 1869, a déjà fait justice des observations critiques du professeur Cantoni (voir *Alcune quistioni odierne*..., etc., *da Teodoro Accolito*).

Le Dr Haberlandt a publié, en 1869, diverses Notes dans lesquelles il s'est rangé à l'opinion de M. Cantoni sur l'efficacité de la contagion de la pébrine par les corpuscules desséchés, mais il n'a pas produit d'expériences à ce sujet. Je pense que c'était à titre de simple présomption.

CHAPITRE V.

DES MOYENS DE COMBATTRE LA PÉBRINE ET D'EN PRÉVENIR LE RETOUR.

§ I. — Méthode de grainage au microscope.

Dès l'origine du fléau, et après quelques hésitations qui furent bientôt dissipées, la pratique industrielle démontra que c'était au mauvais état des graines qu'il fallait faire remonter la cause, tout au moins la cause prochaine, de la plupart des échecs des éducations de vers à soie, et que leurs succès devaient être attribués également, en grande partie, à la bonne qualité de la semence. C'est pourquoi l'histoire de la maladie des vers à soie, envisagée dans ses conséquences industrielles et commerciales, n'est qu'une longue suite d'explorations lointaines, dans des contrées que le fléau n'avait pas visitées, ou de tentatives individuelles faites sur place, par des moyens divers, dans le but de se procurer des semences non infectées. Aujourd'hui encore, par l'importation des graines du Japon, le commerce a droit à toute la reconnaissance des éducateurs. Mais on comprend que ce palliatif à la détresse de la sériciculture est à la fois insuffisant et très-précaire. De l'aveu de tous, le salut de cette grande industrie ne peut résulter que de la connaissance de procédés capables de rendre aux graines indigènes leur qualité d'autrefois.

Les principes exposés dans les Chapitres précédents nous conduisent précisément à la solution de ce problème tant désiré ; car il est facile d'en déduire une méthode de confection des graines, applicable sur la plus petite comme sur la plus grande échelle, et propre à fournir une semence absolument exempte de la maladie des corpuscules ou pébrine. En effet, nous savons pertinemment : 1° qu'il existe des chrysalides et des papillons de vers à

soie privés à tout âge de la maladie corpusculaire, et cela, dans les contrées le plus éprouvées par le fléau; 2° que des éducations entières peuvent présenter ce caractère; 3° que, dans aucun cas, de semblables papillons ne donnent un seul œuf, un seul ver, à l'éclosion, offrant cette maladie; 4° nous savons surtout, car c'est là un point capital, que pour des vers, issus de tels œufs, la pébrine ne peut compromettre la récolte; en d'autres termes, que ces vers ne peuvent périr en masse de cette maladie avant d'avoir fait leurs cocons, bien qu'elle soit éminemment contagieuse et infectieuse.

Je vais exposer, avec tous les développements qu'elle comporte, la méthode de grainage qui découle naturellement de ces principes.

C'est une ancienne pratique consacrée par l'usage dans tous les pays sérigènes de n'utiliser, pour la confection des semences, que les éducations les plus satisfaisantes (1). Des vers qui ont souffert, qui ont éprouvé une mortalité, par une cause inconnue, ne sauraient donner de bons reproducteurs, alors même que ces derniers seraient exempts de la maladie des corpuscules. On doit craindre quelque affection cachée et héréditaire indépendante de la présence de ces petits corps. Nous verrons, en traitant de la maladie des morts-flats, que cette dernière circonstance est assez fréquente.

Considérons donc une chambrée réussie et dont la marche n'a rien laissé à désirer; plus tard, nous rechercherons les moyens de multiplier l'existence de pareilles éducations. Le problème à résoudre est évidemment de savoir si la chambrée dont il s'agit peut être livrée au grainage en toute sécurité, de façon que la

---

(1) On lit dans le *Traité de l'éducation des vers à soie au Japon*, traduit, en 1868, par M. Léon de Rosny :

« Quand on achète des graines, il faut s'assurer si l'on n'a pas fait de fautes dans l'éducation des vers d'où elles proviennent, et s'ils ont eu suffisamment de mûrier à manger. »

Et ailleurs :

« Si la provenance des graines est mauvaise, il n'y a rien à faire. »



Lackerbauer phot. *Hélio. lith. p[dé] Pinel Pechardière*

LE GRAINAGE DANS LES CÉVENNES

pébrine ne puisse détruire aucune des éducations de la graine qu'on pourra retirer des cocons de cette chambrée.

On commence par s'enquérir, s'il est possible, du jour de la montée à la bruyère; puis, dès qu'on juge que les cocons sont bien formés, ce qui a lieu six jours environ après le commencement de la montée (1), on prélève sans choix sur les tables un demi à un kilogramme de cocons; après les avoir mis en *chapelets* ou *filanes*, on les place dans une chambre chauffée nuit et jour par un poêle, de façon à porter la température de 25 à 30 degrés Réaumur (2). Il est bon d'entretenir dans la pièce une certaine humidité, en plaçant, par exemple, sur le poêle, un large vase plein d'eau en évaporation. Dans ces conditions, les cocons peuvent donner leurs papillons quatre et cinq jours au moins plus tôt que ceux du lot principal laissé dans la magnanerie ou ailleurs, à une température de 14, 15 ou 16 degrés Réaumur au plus.

Après avoir pris ces dispositions, on examine au microscope une vingtaine de chrysalides du lot de la chambre chaude, afin d'y rechercher la présence des corpuscules. A cet effet, on broie séparément chaque chrysalide dans quelques gouttes d'eau, et on dépose une parcelle de la bouillie sur le porte-objet du microscope. Il est indispensable d'apporter, dans l'observation des chrysalides jeunes, le même soin que dans celle des œufs, car il

---

(1) La montée se fait en trois jours au plus dans les bonnes chambrées. En prélevant des cocons six jours après le commencement de la montée on peut donc croire que les derniers vers montés filent leurs cocons déjà depuis trois jours au moins. Il est d'ailleurs facile, en mettant à part les retardataires restés sur la litière, de faire en sorte que tous les vers soient montés à la bruyère en quarante-huit heures ou trois jours au plus. Cela donnerait deux lots de cocons; on les étudierait séparément.

(2) La mise en *filanes* des cocons est une vieille pratique du grainage dans les Cévennes. La planche ci-jointe en donne une idée. Cette disposition permet de placer une grande quantité de cocons dans un espace restreint. Les papillons s'accouplent naturellement. Tous les matins vers 9 heures, on enlève les couples et on les dépose sur des toiles ; de 4 à 6 heures du soir, on retire les mâles qui sont jetés, ou conservés dans des cornets de papier, dans un lieu très-sec, afin qu'ils se dessèchent promptement sans se pourrir. J'ai dit ailleurs qu'il y aurait de grands avantages à pouvoir joindre aux lots de graine, au moment de la mise en vente, des échantillons des papillons qui ont produit la graine.

suffit qu'il y ait seulement quelques corpuscules visibles dans une chrysalide récemment formée pour qu'on soit assuré d'en rencontrer plus tard un nombre immense. Il importe aussi extrêmement de rechercher de préférence dans ces jeunes chrysalides les formes de corpuscules autres que la forme brillante ordinaire et dont nous avons parlé au Chapitre du développement des corpuscules. Tous les deux jours on répète cet examen des chrysalides, ce qui fixe les trois premières observations au sixième, au huitième et au dixième jour après le commencement de la montée. Si l'on trouve seulement deux ou trois chrysalides corpusculeuses sur vingt, dans l'une ou l'autre de ces observations, et à plus forte raison, si l'on en trouve un plus grand nombre, il faut s'empresser, à moins de circonstances toutes particulières et exceptionnelles, de livrer à la filature tous les cocons de la chambrée. L'expérience démontre que, dans les circonstances dont je parle, on voit s'accroître, pour ainsi dire chaque jour, le nombre des sujets corpusculeux: dans les œufs produits par les papillons de telles chrysalides, montrant des corpuscules dans les dix à douze premiers jours de leur formation, on trouve l'année suivante, au moment de l'éclosion, 40, 60, 80 pour 100, et même davantage, de vers corpusculeux. C'est que la multiplication du parasite se fait alors parallèlement à la formation des œufs dans les chrysalides femelles, de façon que ces œufs se trouvent infectés en plus ou moins grand nombre, et quelquefois en totalité. Pour obtenir une graine pouvant donner plus tard des vers exempts de corpuscules, il est donc indispensable que les chrysalides, au moins pendant longtemps, n'offrent aucune trace de ces petits corps.

La proportion des œufs corpusculeux dans une graine est beaucoup moindre que dans ce premier cas, lorsque les chrysalides de la chambre chaude ne montrent des corpuscules que vers le quatorzième ou seizième jour après le commencement de la montée : encore est-ce à la condition qu'il existera un petit nombre de ces mauvaises chrysalides. Il faut toujours se défier de la qualité des cocons sous le rapport de la reproduction, toutes les fois que les chrysalides, même avancées en âge, présentent un certain nombre de sujets corpusculeux ; on doit craindre que si, dans les

premières recherches, on n'a pas aperçu de corpuscules, c'était par erreur d'observation. Il se passe ici quelque chose d'analogue à ce qui arrive pour une graine malade dont la proportion des œufs corpusculeux paraît augmenter beaucoup à mesure que l'embryon se développe, tandis que cette proportion, en réalité, est toujours la même; seulement, bon nombre des observations faites avant l'incubation sont fautives par la difficulté de constater la présence des corpuscules quand il n'en existe encore qu'un très-petit nombre, assez bien formés pour être reconnaissables. Pour bien saisir le sens et la portée de ces remarques, il faut se souvenir des résultats des expériences de contagion de la pébrine, et de leur comparaison dans les cas où la contagion a été effectuée à diverses époques de la vie de la larve.

L'examen des papillons se fait, au contraire, avec la plus grande facilité, et on n'a pas à craindre, comme dans le cas des œufs et des chrysalides jeunes, que le trop faible nombre des corpuscules empêche de bien déterminer la véritable proportion de ceux qui sont corpusculeux. Le plus ordinairement, le papillon corpusculeux montre beaucoup de corpuscules par champ et toujours avec la forme brillante et nette qui distingue ces petits corps lorsqu'ils sont arrivés à leur complet développement.

Dès que les papillons commencent à sortir, on les broie un à un, dans un mortier, avec quelques gouttes d'eau; on examine une goutte de la bouillie, et on note l'absence ou la présence des corpuscules, en indiquant, dans ce dernier cas, le nombre approximatif des corpuscules par champ. La quantité d'eau qu'on ajoute pour broyer chaque papillon est toujours sensiblement égale, si on a la précaution de laver et d'égoutter constamment de la même manière le mortier après chacune des observations, sans ajouter d'autre eau que celle qui reste naturellement sur les parois du mortier après qu'il a été lavé. Il faut examiner au moins cinquante papillons, et de préférence un plus grand nombre, surtout s'il y en a de corpusculeux : on est ainsi plus sûr de la moyenne cherchée.

Si la proportion des papillons corpusculeux ne dépasse pas 10 pour 100 dans les races indigènes, on peut livrer toute la

chambrée au grainage, en ayant seulement le soin, au moment où on met les cocons en filanes, d'éloigner ceux qui sont faibles et de rejeter, quand les papillons sortent, ceux qui présentent des imperfections notoires, suivant la pratique de tous les temps et de tous les pays séricicoles. Il faut éloigner, surtout, avec une grande sévérité, tous les papillons dont le duvet du corps est, même par places restreintes, noir et velouté, ce qui est, sans exception, l'indice de la présence des corpuscules.

La planche ci-jointe représente en *c* un de ces papillons à duvet noir qu'il importe de sacrifier avec grand soin dans tous les grainages. Quand il y a un certain nombre de tels papillons, on peut être assuré que le grainage est mauvais, et que les papillons, même les blancs, sont eux-mêmes malades, au moins pour la plupart.

Mais il importe beaucoup de ne pas confondre cette couleur noire veloutée avec la teinte grise que montre, par exemple, le papillon *d*. Cette couleur du duvet n'est point un indice de l'existence des corpuscules. Elle serait plutôt propre à des races vigoureuses. On la voit particulièrement dans les mâles.

Les figures *a* et *b* de la même planche représentent des papillons mâle et femelle indigène, race jaune, de bon aspect et conformation.

Le paquet des œufs dans les femelles, lorsqu'il est broyé avec le restant du corps du papillon, peut gêner un peu l'observation des corpuscules pour les personnes mal exercées; mais il est facile d'écarter les œufs au moment où on écrase le papillon. Il est bon également de couper les ailes et de les jeter avant de broyer le corps de l'animal, pour que leurs débris ne se mêlent pas à la bouillie, ce qui peut être un embarras dans l'observation.

Bien que, pour la confection d'une graine industrielle, on puisse tolérer jusqu'à 10 pour 100 de papillons corpusculeux, il n'est pas moins vrai qu'un moindre nombre serait préférable, et qu'il est même fort utile que ce nombre soit réduit à zéro dans le cas où l'on désire élever une graine en petites chambrées, en vue de la reproduction.

L'observation démontre que la graine faite dans les conditions



a



b



c



d

P. Lackerbauer ad. nat. pinx.t *Picard sc.*

PAPILLONS _ RACE INDIGÈNE.

a Femelle, b mâle, c Papillon charbonné corpusculeux.

d Papillon à duvet gris mais sain.

Paris, Imp. Geny Gros rue de la Montagne Ste Geneviève 34.

que je viens de prescrire est tout à fait exempte de corpuscules, même à son éclosion, lorsque tous les papillons étaient privés de corpuscules, et, dans le cas d'une tolérance de 10 pour 100 de ces derniers, la proportion maximum des œufs corpusculeux dépasse rarement 1 ou 2 pour 100, circonstance qui s'explique par ce fait, que les œufs d'une femelle corpusculeuse ne sont pas tous, à beaucoup près, corpusculeux, généralement du moins; on remarque également que, dans une éducation dont la grande majorité des papillons est privée de corpuscules, ceux qui en offrent proviennent ordinairement de chrysalides où ils se sont développés à un âge avancé. Les expériences du Chapitre II sur le caractère contagieux de la pébrine donnent facilement la raison de ce fait.

Beaucoup de personnes ont paru surprises, lorsque j'ai fait connaître pour la première fois ce procédé de grainage, que l'observation de cinquante ou de cent papillons, précédée de celle d'un nombre à peu près égal de chrysalides, pût suffire à donner une idée exacte de la valeur des cocons de toute une chambrée, cocons dont le nombre s'élève souvent à vingt-cinq et trente mille, même pour une éducation d'une seule once de graine de 25 grammes.

Il est bien facile de montrer que ces craintes sont exagérées. Qu'on détermine, en effet, la proportion pour 100 de papillons corpusculeux dans un grainage, soit avec les papillons sortis le premier jour, soit avec ceux qui sortent le second et le troisième, soit enfin avec les derniers, et on reconnaîtra sans peine que cette proportion est sensiblement la même. Pourtant, on comprend qu'il existe des cas où il n'en soit pas ainsi, et on doit le craindre surtout, lorsque, n'ayant pas vu soi-même l'éducation de la quatrième mue à la montée, on n'est pas sûr de son homogénéité. Mais il faut remarquer que l'examen des chrysalides porte, dans tous les cas, sur les cocons de tous les âges, et qu'il y a là une garantie contre la cause d'erreur que je signale. Pour peu que l'on ait des doutes, il est facile d'observer jusqu'aux derniers les papillons du demi-kilo porté à la chambre chaude.

Le lecteur se convaincra sans peine de l'extrême facilité d'application de la méthode de grainage que je viens de faire connaître. Quoi de plus simple, lorsqu'une chambrée est réussie, de s'assurer qu'elle est bonne ou mauvaise pour la reproduction, en tant qu'il s'agit seulement de la maladie des corpuscules ou pébrine! Il suffira de quelques minutes d'observation sur une vingtaine de chrysalides, pour savoir si la graine des papillons qui naîtront ultérieurement sera corpusculeuse, de façon à rendre improductives les éducations de cette graine. Or ce cas est d'une extrême fréquence. Que l'on se reporte aux observations du § V, p. 74; que l'on imagine cette profusion de lots de graines, infectées par le parasite, qui inondent tous les pays séricicoles: eh bien, il n'est pas un seul de ces lots dont la confection n'aurait pu être évitée en consacrant quelques instants à examiner au microscope les chrysalides des cocons qui les ont données. L'observation de vingt chrysalides seulement, faite pour chacun de ces lots, vers le dixième jour après la montée à la bruyère, aurait offert deux, trois, quatre, cinq, et davantage, de chrysalides corpusculeuses, et tous les papillons se seraient montrés malades au plus haut degré. Qu'elle est énorme la masse de cocons excellents perdus pour la filature depuis vingt ans, et livrés au contraire à des grainages qui ont porté la ruine chez des milliers d'éducateurs!

Comme il n'est pas possible d'espérer que les propriétaires et les marchands de graine adopteront tous, immédiatement, mon procédé de grainage au microscope, il faut s'attendre à ce qu'il y ait encore, pendant plusieurs années, une foule de lots de graines confectionnés en suivant les usages ordinaires, et que l'on soit exposé à rencontrer à la fin des éducations un grand nombre de grainages effectués comme autrefois, sans autre garantie que celle d'une bonne réussite de la chambrée, garantie qui, elle-même, fait souvent défaut, lorsque le commerce des graines est pratiqué sans loyauté. L'éducateur qui voudra recourir à ces grainages pour faire sa provision de graine devra examiner ou faire examiner les papillons, et n'avoir confiance dans la graine qu'autant que la grande majorité de ceux-ci seront privés de corpuscules.

Enfin, s'il s'agit de graines déjà faites, et que l'on soit à la veille d'une nouvelle campagne séricicole, il ne reste plus qu'un moyen de contrôler leur qualité, c'est de recourir à la méthode italienne de l'examen des graines et de rejeter toutes celles qui, au moment de l'éclosion, se montrent corpusculeuses.

Une pratique excellente que l'on devrait introduire partout, selon moi, consisterait à exiger des marchands de graines qu'ils joignissent toujours, aux échantillons de leurs graines, cinquante ou cent des papillons qui les ont produites. Il suffirait, au moment du grainage, de placer des papillons dans un cornet de papier (avec un peu de camphre ou de poivre pour éloigner les insectes) et de laisser ces papillons mourir naturellement dans un lieu aéré et sec pour éviter leur putréfaction. L'examen de ces papillons, confié à une personne exercée, comme il en existe aujourd'hui dans tous les pays séricicoles, permettrait d'être fixé facilement sur la valeur de la graine. Sans doute on pourrait être trompé par le graineur, si celui-ci avait fait accompagner sa graine de papillons autres que les vrais producteurs. Pourtant, les graineurs ne s'exposeraient pas impunément à une pareille fraude, car une expertise facile à faire dans la plupart des cas pourrait établir, dans nombre de circonstances, l'impossibilité que la graine provînt des papillons joints à celle-ci. Par exemple, si la graine avait des corpuscules et que les papillons n'en eussent pas, la fraude serait certaine et suffirait pour asseoir un jugement devant un tribunal correctionnel.

La méthode de grainage que je viens de faire connaître a été pratiquée pour la première fois sur une grande échelle par M. Raybaud-Lange, directeur de la Ferme-École de Paillerols, membre du Conseil général des Basses-Alpes. Cet habile éducateur a préparé, en 1867, 2500 onces de graines au moyen de dix-sept chambrées choisies au microscope parmi plus de quatre-vingts; aucune de ces chambrées de choix n'avait offert, soit dans les papillons vivants, soit dans les papillons morts, plus de 10 pour 100 de sujets corpusculeux. Plusieurs même n'en offraient pas du tout, et la plupart moins de 5 pour 100. Ces dix-sept lots de graines élevées en 1868 ont tous donné des réussites très-

remarquables, aussi bien dans les localités de petite que de grande culture. Enfin pas un de ces lots n'a fourni une seule éducation ayant péri de la maladie des corpuscules. J'avais publié à l'avance qu'il en serait ainsi, afin de frapper davantage l'esprit des éducateurs, et éloigner les idées si décourageantes d'épidémie ou de milieux délétères et infectés. La connaissance de ce fait me paraît être un des résultats les plus importants à mettre en lumière; aussi, je ne puis trop le redire, bien que la pébrine soit une maladie contagieuse au plus haut degré, elle ne peut jamais envahir une chambrée de façon à la détruire toutes les fois qu'on part d'une graine issue de papillons sains.

La flacherie fort développée en 1868, année exceptionnelle pour sa température élevée et sa sécheresse extraordinaire, a atteint un certain nombre des éducations des graines Raybaud-Lange de 1867, mais ceci n'infirme en rien la valeur du procédé suivi pour leur confection, lequel n'a d'autre but que de garantir les vers de la pébrine, maladie essentiellement distincte de celle des morts-flats, comme je le prouverai ultérieurement. Malgré ces échecs par la flacherie, les graines de M. Raybaud-Lange ont fourni dans cette année 1868, et dans les localités les plus éprouvées par cette dernière maladie, une moyenne de rendement dépassant 20 kilogrammes de cocons par once de 25 grammes, moyenne supérieure à celle des époques de prospérité; et là où la maladie des morts-flats n'a pas sévi, cette moyenne de rendement a dépassé 45 kilogrammes. Ces faits ont été établis dans des Rapports officiels que l'on trouvera dans les Documents du second volume, notamment dans un Rapport de M. Rendu, inspecteur général de l'agriculture et dans un Rapport de M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais. En même temps que M. Raybaud-Lange en France, M. le marquis Crivelli et M. Bellotti soumettaient également mon procédé de grainage à l'épreuve de la grande pratique industrielle, en Italie, à l'instigation de M. Cornalia, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Milan. Il résulte des publications faites par M. Cornalia en 1868, et au commencement de l'année 1869, que cette épreuve a réussi au delà de toute espérance. Certaines chambrées d'une once seu-

lement ont fourni jusqu'à 62 kilogrammes de cocons, résultat qui s'est produit également dans les Basses-Alpes pour une des chambrées de M. Raybaud-Lange.

Parmi les personnes qui ont éprouvé en 1867 et en 1868 la méthode de grainage dont je parle et qui en ont constaté les très-bons effets dans des Communications rendues publiques, je citerai M. le Maréchal Vaillant, Ministre de la Maison de l'Empereur; M. Marès, correspondant de l'Académie des Sciences; M. Vilallongue, président de la Société d'Agriculture de Perpignan; MM. de Lachadenède et Despeyroux, membres du Comice agricole d'Alais; M. Jeanjean, maire de Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard), au nom du Comice agricole du Vigan; M. le comte de Rodez, membre du Conseil général de l'Hérault; M. Ligounhe, membre de la Société d'Agriculture de Montauban; M. Ducrot, répétiteur à l'École d'Agriculture de la Saulsaye (Ain); M. Sirand, pharmacien à Grenoble; M. Haberlandt, directeur de l'Établissement séricicole de Goritz dans la Basse-Autriche, et beaucoup d'autres dont je ne rapporte pas les noms, parce que leurs observations n'ont pas donné lieu à des publications spéciales (1).

Au moment où j'écris ces lignes, je reçois de M. Bellotti une Communication que ce savant naturaliste vient d'adresser à la Société des Sciences naturelles de Milan, rendant compte d'expériences qu'il a faites pendant la dernière campagne séricicole.

Elle est intitulée : ***Application de la méthode Pasteur à la reproduction de la semence indigène des vers à soie.*** Voici ses principales conclusions (2) :

« 1° La méthode suggérée pour la première fois par Pasteur pour la reproduction de la semence saine des vers à soie et qui

---

(1) On trouve des extraits de toutes ces publications dans la *deuxième Partie* du tome II.

(2) *Applicazione del metodo Pasteur per la reproduzione di sementi indigene di bachi da seta e considerazioni in proposito;* par Christ. Bellotti (*Extrait des Actes de la Société italienne des Sciences naturelles*, t. XII, fasc. IV; séance du 26 décembre 1869).

consiste à destiner à ce but exclusivement les œufs des papillons que le microscope montre exempts de corpuscules, est la seule méthode, parmi toutes celles qui ont été publiées jusqu'à présent, qui puisse sauver nos précieuses races de cocons jaunes et faire revenir la sériciculture à ce degré de prospérité qui la distinguait avant le développement de la maladie actuelle.

» 2° Les éducations destinées à la reproduction doivent être faites sur une petite échelle, en proportion peu supérieure aux besoins de chacun, avec de la semence préparée selon le système cellulaire. Ces éducations doivent être faites dans un local isolé et éloigné le plus possible d'autres éducations; on doit se servir de feuilles de mûrier qui par leur position ne soient pas capables d'être facilement infectées par les poussières des magnaneries voisines.

» 3° Comme il est difficile dans beaucoup de pays de se procurer de telles conditions d'isolement des locaux et des mûriers, le moyen le plus sûr d'obtenir le même but sera de hâter le plus possible la naissance des vers destinés à la reproduction et de faire en sorte qu'ils montent à la bruyère quand, dans la généralité des éducations industrielles dans le même pays, les vers n'ont pas passé la dernière mue.

» 4° La cause la plus certaine de l'infection actuelle étant uniquement la transmission matérielle dans le ver d'éléments hétérogènes, des corpuscules ovoïdes par exemple, on doit abandonner toutes les suppositions de dégénérescence de l'espèce du bombyx du mûrier. Avec l'extirpation de la cause, les effets disparaîtront.

» 5° Le manque d'expérience ou de soins durant l'éducation des vers pourra causer la diminution ou la perte totale de la récolte, mais ne sera pas une cause de développement de l'infection dominante quand il n'y aura pas eu préexistence de germes dans les œufs ou dans les locaux, ou qu'il n'en sera pas venu du dehors.

» 6° La nature des corpuscules n'étant pas encore précisée ni la durée de leur faculté reproductive, il faudra que, dans les magnaneries pour reproduction, on pratique chaque année d'abondants et de fréquents lavages des murs, du sol, du plafond et de tous

les autres ustensiles. On recommande aussi les fumigations de chlore, qui sont efficaces pour détruire les corpuscules.

» 7° Comme l'infection du mâle ne peut exercer d'influence sur les œufs, l'examen microscopique des chrysalides et des papillons pour la semence cellulaire ne devra porter que sur les femelles.

» 8° Le développement de la maladie dans un seul et même individu déjà infecté étant continu, l'examen des papillons sera plus facile et plus sûr quand ils auront cessé naturellement de vivre, et pourra se faire à tout âge durant l'automne et l'hiver.

» 9° La semence préparée selon les règles données plus haut devra toujours être bien lavée et conservée durant l'hiver dans un local froid et sec. »

Une autre brochure non moins intéressante que celle de M. Bellotti me parvient au moment où je mets la dernière main à ce Paragraphe. Elle est de M. le marquis Luigi Crivelli. On y lit, page 33, que l'auteur a obtenu de 160 onces de graines, races jaunes indigènes, faites d'après mon procédé, une moyenne de 50 kilogrammes à l'once.

Depuis cinq années que les recherches que j'expose en ce moment sont commencées, j'ai eu à subir les contradictions les plus opiniâtres et les plus injustes. Je me suis fait un devoir de ne conserver dans ce Livre aucune trace de ces débats : qu'il me soit permis du moins de n'y pas taire la vive satisfaction que j'éprouve à la lecture de publications de la nature de celles-ci, et dont le nombre se multiplie en Italie et en France, au moment même où je suis occupé à réunir l'ensemble de mes études.

Ces résultats des observations de MM. Bellotti et Crivelli, dirigées avec une connaissance parfaite des conditions de la méthode expérimentale, confirment d'une manière remarquable les principes que j'ai établis. Ils les étendent sur un point d'une grande importance scientifique et pratique, en démontrant l'impuissance des papillons mâles à transmettre la pébrine. M. Bellotti rapporte qu'il a fait, en 1868, un grainage cellulaire à l'aide de quatre cents pontes dont les papillons lui avaient donné pour les mâles environ 60 pour 100 de corpuscules et pour les femelles 40 pour 100. Avec 40 grammes de graine née de ces papillons, en ne don-

nant aucune attention aux mâles et en rejetant seulement les pontes des couples à femelles corpusculeuses, et prenant d'ailleurs toutes les précautions nécessaires d'isolement de la chambrée, afin qu'elle ne fût pas infectée par les éducations voisines, on a obtenu une très-belle récolte, *dont aucun des papillons examinés, au nombre de cent trente, n'offrit la moindre trace de corpuscules.*

Le principe dont il s'agit résultait déjà des observations faites l'année précédente, en France, par M. de Rodez, et en Italie, par M. Bellotti lui-même ; mais l'expérience nouvelle de M. Bellotti paraît plus décisive que les précédentes et mérite toute l'attention des éducateurs.

Un des plus grands avantages de ma méthode de confection de la graine saine est de se prêter à des grainages effectués sur la plus vaste échelle avec toute garantie de succès.

Le fléau dont souffre la sériciculture depuis vingt ans a développé outre mesure le commerce des graines, qui était à peine connu autrefois, parce que chaque éducateur pouvait faire la graine dont il avait besoin. Ce commerce n'a pas tardé à donner lieu aux fraudes les plus coupables. Aujourd'hui il est tombé dans un discrédit dont on ne saurait se faire une idée exacte quand on n'a pas habité les départements séricicoles.

Pourtant il n'est pas douteux, selon moi, que le commerce des graines survivra à la crise. Aussi il importe extrêmement de bien comprendre la vraie cause de la déplorable situation actuelle. Si ce commerce eût pu se faire avec des garanties suffisantes, avec la certitude de livrer une marchandise irréprochable, il me paraît évident qu'il serait arrivé pour ce genre de production ce qui a lieu dans toutes les industries : des maisons honorables se seraient fondées et auraient grandi, appuyant leur réputation sur le succès constant de leurs graines, tandis que les établissements dont les livraisons auraient donné lieu à des échecs seraient tombés. Mais il ne servait de rien d'aborder ce commerce avec une entière loyauté. Le mal déjouait la prudence des plus sages parce qu'on était réduit, pour juger de la qualité des chambrées sous le rapport de la reproduction, à l'examen des vers au moment de la montée, observation toujours bonne à consulter,

mais n'offrant aucune garantie sérieuse; car c'est un des faits les mieux établis concernant la maladie actuelle, que les chambrées les plus réussies comme produits en cocons donnent fréquemment des graines détestables. On agissait donc au hasard, livrant à la filature d'excellents cocons pour graine, au moment même où on en gardait d'autres très-défectueux. Aussi les graineurs honnêtes ne se livraient qu'en tremblant à des grainages importants, et les propriétaires plus craintifs encore opéraient bien plus à titre d'essai que dans un but industriel. Quoi de plus douloureux, en effet, que de livrer une graine que l'on voyait échouer ensuite chez tous ceux qui l'élevaient! Voilà pourquoi la confection de grandes masses de graines indigènes ne pouvait guère exister qu'entre des mains coupables. En d'autres termes, ce qui manquait à cette industrie, pour la rendre profitable à tous, producteurs honnêtes et consommateurs, c'était la connaissance d'un procédé pratique, efficace, permettant de rechercher quels sont les cocons bons pour faire de la graine.

Les choses sont bien changées aujourd'hui : la confection de la graine sur une grande échelle est possible; le grainage industriel peut n'être plus une source de mécomptes. Loin qu'il doive servir comme par le passé, à l'entretien et à la propagation du fléau, on peut y recourir pour vaincre le mal rapidement et sûrement; les plus honnêtes gens peuvent s'y livrer avec confiance et ajouter aux avantages pécuniaires de cette industrie la considération d'un grand service rendu aux éducateurs. Il ne saurait y avoir que des graineurs sans moralité qui puissent regretter le progrès dû à mes recherches. Tous les autres me doivent reconnaissance pour le service que je leur ai rendu en leur faisant connaître un moyen de se confier avec loyauté et toute chance de succès à une industrie lucrative. Beaucoup le comprennent ainsi, car le nombre de ceux qui adoptent mes vues s'accroît chaque jour.

La moyenne du rendement des graines japonaises, en 1869, n'a pas dépassé, dans les Cévennes et probablement aussi dans toute la France, 10 à 12 kilogrammes par 25 grammes de graine. « Or, un rendement de 10 à 12 kilogrammes au prix moyen de

6fr,50 suffit à peine pour payer tous les frais de l'éducation (1). »
En jetant les yeux sur la planche ci-jointe, on peut se faire une idée de la supériorité de nos races indigènes sur celles du Japon. Il est vrai que le ver à soie indigène qui file un des cocons A, A, B exige un peu plus de nourriture que celui des cocons C et D; mais la différence dans le poids de feuilles employées ne compense pas, à beaucoup près, celle des récoltes et des prix de vente.

Le kilogramme des cocons A, A, B, se paye 8fr,50, 9fr,50 et quelquefois même 10 francs. En outre, tandis qu'il faut seulement 5 à 600 de ces cocons au kilogramme, il en faut de 700 à 1000 et plus en cocons japonais. Aussi 1 once de 25 grammes de graine indigène fournit de 35 à 50 kilogrammes et plus dans les bonnes réussites, tandis que les cartons japonais dépassent rarement 20 à 30 kilogrammes dans les mêmes conditions de succès.

Aujourd'hui que les procédés exposés dans cet Ouvrage reçoivent l'approbation des sériciculteurs les plus éminents et le plus intéressés à connaître la vérité, ce serait folie de ne pas recourir à leur application pour se débarrasser progressivement et le plus promptement possible des races japonaises.

Dans la Basse-Autriche, ces procédés ont donné lieu, en 1869, aux résultats les plus favorables chez M. Levi de Villanova, un des plus grands propriétaires de mûriers de l'Illyrie et du Frioul et dont la réputation d'habileté dans la culture des vers à soie est universelle dans ces contrées. Voici comment s'exprime M. le Dr Gaddi dans une Note adressée à la *Revue de Sériciculture*, publiée à Milan, par M. Franceschini (2) :

« Dans ma relation sur la confection de semences de vers à soie à laquelle j'ai coopéré chez MM. Levi de Villanova et que vous avez bien voulu insérer dans votre estimé journal, je vous ai promis de vous faire connaître le résultat de l'éducation de ces

(1) *Voir*, au sujet de ces données numériques, le rapport de M. Jeanjean, secrétaire du Comice du Vigan, t. II, p. 133.

(2) Numéro du 14 février 1870. Cette Note est intitulée : *De la nécessité de régénérer les races indigènes à cocons jaunes*, par le Dr A. Gaddi.



a b, Cocons jaunes et blanc indigènes.

c d, Cocons vert et blanc du Japon.

Imp. Geny Gros Paris

graines de races indigènes préparées suivant les préceptes de M. Pasteur (1).

» Je serai très-bref, sachant que M. Levi a communiqué un Rapport spécial sur les éducations dont il s'agit au célèbre professeur Cornalia, Rapport qui sera publié prochainement.

» Sur 200 onces élevées, le produit moyen pour 1 once de 25 grammes a été de 30 kilogrammes environ. Quelques colons, et ils sont en assez grand nombre, plus intelligents et plus dociles aux instructions, ont obtenu un produit de 55 kilogrammes, et l'un d'eux est arrivé à 67 kilogrammes pour 1 once.

» Ces faits confirment toujours de plus en plus l'importance, je dirai même la nécessité d'adopter la méthode de M. Pasteur, pour la confection de la semence, d'autant plus qu'avec cette méthode, on peut, permettez-moi l'expression, reconstruire nos anciennes races de cocons paille tant préférés et qui se vendent à un prix de 2 et 3 francs par kilogramme plus élevé que les cocons japonais.

» Il est d'autant plus utile d'inculquer cette conviction dans l'esprit des éducateurs, que certainement la maladie de la pébrine a déjà pénétré au Japon, contrairement aux assertions de quelques-uns de nos importateurs de cartons japonais et à la relation de nos envoyés diplomatiques (2). »

A l'appui de cette dernière opinion, M. Gaddi ajoute qu'il a examiné, en 1869, six cents cartons japonais provenant de diverses maisons accréditées et qu'il a obtenu les résultats suivants :

16 pour 100 de cartons à 0 d'infection;
72 » avec une infection de 1 à 6 pour 100 œufs corpusculeux;
11 » de 7 à 12 pour 100;
1,5 pour 100 d'infection supérieure à 13 pour 100.

(1) La relation dont parle ici M. Gaddi a été insérée dans le *Messager agricole du Midi*, 1869, t. X, p. 53. Il en est également question dans la lettre de M. Cornalia, t. II, p. 109.

(2) L'auteur fait allusion au Rapport de la Mission italienne reproduit t. II, p. 317.

L'auteur ajoute que, dans les années antérieures à 1869, le degré d'infection était moindre et qu'il y avait un plus grand nombre de cartons exempts de corpuscules.

M. Gaddi termine en invitant le directeur de la Revue à s'efforcer de faire abandonner aux éducateurs leur confiance excessive dans l'importation des semences étrangères qui pourront être un jour la cause d'amères désillusions.

« Combattez cette erreur, dit-il, afin que nos éducateurs, mettant en pratique une saine théorie puissamment appuyée par les résultats obtenus en France par M. Pasteur et en Italie par quelques-uns de nos compatriotes, notamment par M. Bellotti, arrivent à confectionner eux-mêmes des semences saines au lieu de courir après les utopies de la régénération des vers à soie ou des mûriers. En agissant ainsi ils assureront leurs intérêts et ne provoqueront pas des expéditions en pays lointains, où tant de millions sont dépensés à l'acquisition de semences qui, souvent, ne donnent pas un rendement rémunérateur. »

§ II. — Des moyens de multiplier les chambrées bonnes pour graines.

Lorsqu'on se livre à des opérations de grainage, il faut trouver facilement et en grand nombre des chambrées bonnes pour la reproduction. Sous ce rapport il existe aujourd'hui une notable différence entre les départements de grande et de petite culture. Dans ces derniers les graines saines se conservent telles pendant une ou plusieurs générations, et les chances favorables pour qu'une graine y fournisse des chambrées bonnes pour la reproduction s'augmentent en proportion de la qualité de la graine élevée. J'ai déjà fait observer que tous nos départements de petite culture, y compris la Corse, ont été depuis vingt ans, avec un mélange très-variable de succès et de revers, des sources de graines productives, et que, chaque fois qu'un éducateur de ces départements a vu son grainage devenir mauvais, ce malheur eût pu être évité, si cet éducateur avait eu à sa disposition une mé-

thode propre à lui indiquer le moment précis où la maladie allait envahir ses chambrées. Quand on le voudra, ces départements fourniront en abondance et d'une manière générale d'excellentes graines. Pour atteindre ce but il suffirait que toutes les éducations y fussent faites avec des graines originairement bonnes. Que dans les chambrées du Lot, de la Corrèze, de Tarn-et-Garonne, de l'Aude, des Pyrénées-Orientales, des Hautes et Basses-Alpes, on ait la prudence d'élever exclusivement des semences saines, et plus des trois quarts des éducations de ces localités seront immédiatement en état de servir à la reproduction. On a calculé qu'il faudrait à la France un million d'onces de graines, ce qui suppose un maximum de dix mille onces seulement rendues propres au grainage. Nos départements de petite culture, en y comprenant la Corse, seraient en état de fournir ce contingent, en supposant même que les départements de grande culture ne contribueraient en rien à l'approvisionnement. Mais les départements de grande culture auraient tort de se désintéresser dans cette grave question. La difficulté d'y obtenir de bonnes chambrées pour graines y est plus grande que partout ailleurs, mais elle n'a rien d'absolu. Le nombre des éducations y est immense, et la maladie régnante est essentiellement contagieuse. C'est tout le secret de leur infériorité relativement aux départements de petite culture. Par les vents, par les vêtements, par le toucher, par les poussières des éducations, une masse énorme de corpuscules est en circulation et porte partout les germes du mal; que l'on se reporte aux expériences précises que j'ai faites sur l'influence de la poussière des déjections des vers corpusculeux; que l'on songe, d'autre part, que les litières des éducations sont un produit recherché, conservé avec soin pour engrais et surtout pour la nourriture des animaux pendant l'hiver; que l'on suppute enfin, d'après les observations contenues dans cet Ouvrage, la prodigieuse quantité de graines corpusculeuses qui sont élevées chaque année, et on pourra se faire une idée de la facilité avec laquelle le fléau doit se propager dans des contrées, où, pour ainsi dire, chaque habitation renferme une ou plusieurs éducations de vers à soie. Ajoutez à cela que la crainte d'un échec absolu, si

fréquent lorsqu'on n'élève qu'une seule sorte de graine, a amené la déplorable habitude d'en associer plusieurs dans un même local ou dans les locaux voisins. Le calcul des éducateurs est bien naturel : sur cinq ou six sortes, il y en aura bien au moins une, se disent-ils, qui nous donnera un rendement rémunérateur. Sans doute, mais cette chambrée productive, issue d'une graine souvent très-saine, deviendra impropre à la reproduction par la contagion qu'elle recevra de ses voisines.

Non, il n'y a aucune difficulté, tenant à la nature des choses, de faire de la graine dans les départements de grande culture. Il n'y règne aucune épidémie quelconque. Le mal s'y renouvelle chaque année depuis vingt ans : il s'y crée à nouveau par les mauvaises graines qu'on y prépare ou qu'on y importe, et le jour où on élèvera, dans une localité de grande culture, seulement des graines privées de corpuscules, presque toutes les éducations y seront garanties contre la pébrine et deviendront, à ne considérer que cette maladie, propres à la reproduction. En d'autres termes, pour donner la maladie des corpuscules, il faut des corpuscules.

Mes expériences démontrent qu'à la veille d'une nouvelle campagne séricicole, il n'existe pour ainsi dire pas un seul corpuscule propre à reproduire sa race, bien qu'il y en ait par milliards répandus partout et très-reconnaissables au microscope. Les corpuscules de l'intérieur des œufs, et exclusivement ceux-là, sont aptes à se multiplier à l'infini ; mais ceux-ci, mon procédé de grainage les supprime.

Sans rien changer à la situation présente, les départements de grande culture peuvent donner lieu à des grainages fructueux. Il suffit d'y redoubler de soins, d'y restreindre l'importance des éducations, de les isoler le plus possible des éducations voisines et d'éviter par-dessus tout que les personnes chargées de grandes éducations plus ou moins corpusculeuses s'occupent simultanément de ces petites éducations pour graines. Enfin, une condition plus expresse encore est de n'employer pour celles-ci que des graines irréprochables. Pour se procurer de telles graines absolument privées de la maladie des corpuscules,

il y a une pratique d'une sûreté parfaite que je vais faire connaître : elle consiste dans l'emploi du grainage cellulaire.

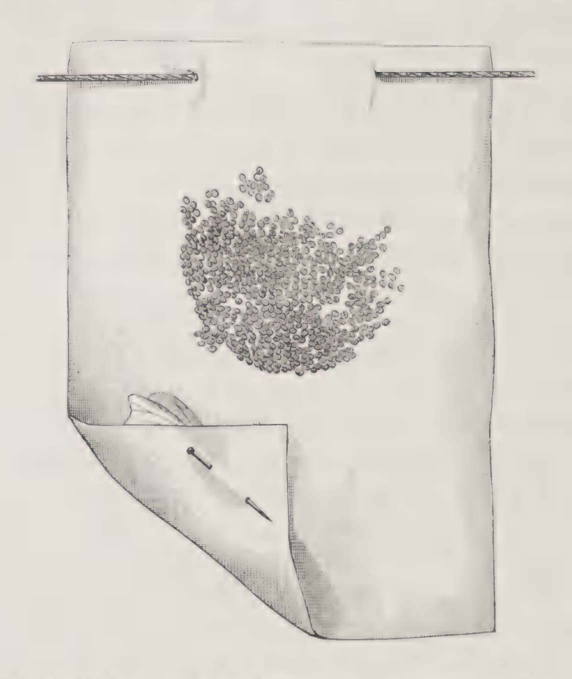
§ III. — Du grainage appelé « cellulaire ».

Ce mode de grainage a pris une telle simplicité depuis que j'en ai démontré la rectitude, que ce n'est plus par pontes isolées ou par gramme qu'il est employé à la confection des semences pures, mais par 10, 20, 30, 50 et 100 onces à la fois. Il est devenu d'une pratique aussi commode et presque aussi rapide que le grainage ordinaire ancien.

Dans un cabinet ou une chambre peu éclairée, assez fraîche, ne recevant pas directement le soleil, tendez d'un mur à l'autre des ficelles passées dans des rangées de petits morceaux de toile de la dimension de celle de la figure ci-après. Dans une pièce voisine, également un peu obscure et fraîche, disposez verticalement les *filanes* des cocons que vous destinez au grainage. Voilà tout le travail préliminaire, il n'y a nul besoin de numéroter les toiles. Quant au nombre de celles-ci, il dépendra de la quantité de graine que vous désirez faire. Pour 1 once, il faudra préparer cent environ de ces petits carrés; pour 2 onces deux cents et ainsi de suite. D'ailleurs il n'y a pas lieu de disposer dès l'origine toutes les ficelles avec leurs toiles; car les rangées du premier jour pourront être détachées et suspendues en paquets le troisième jour d'après, puisque les femelles du premier jour auront alors achevé leur travail. Il suffit donc, à la rigueur, d'avoir assez de place pour la sortie des papillons pendant trois jours consécutifs seulement.

On laisse l'accouplement se faire comme dans un grainage ordinaire. Les couples sont réunis pêle-mêle sur des tables quelconques. De 4 à 6 heures du soir, on porte séparément tous les couples sur les petits linges, puis aussitôt après on les désaccouple en jetant les mâles, sans s'inquiéter de leur état plus ou moins corpusculeux. Après que les femelles ont pondu, on les enferme chacune respectivement dans un coin de leur linge à

l'aide d'une épingle, en passant celle-ci de préférence au travers des ailes, pour que le papillon ne puisse voyager. On réunit ensuite les extrémités de chaque ficelle, en s'arrangeant de façon



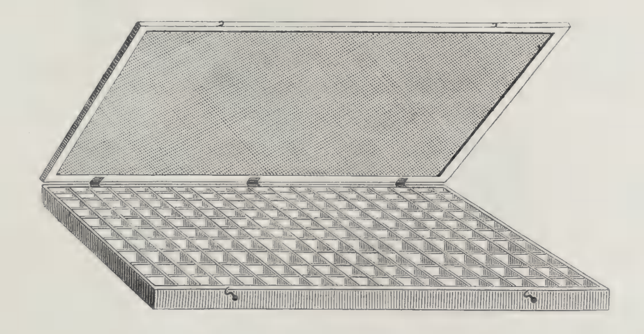
qu'il y ait de l'air entre les linges, et, à temps perdu, pendant l'automne ou l'hiver, on examine au microscope chacune des femelles, en rejetant, au fur et à mesure, les pontes de toutes celles qui offrent des corpuscules.

Enfin, on réunit, en les détachant par lavage, toutes les pontes; puis, après dessiccation rapide à l'air, on conserve la graine dans une chambre située au nord, sèche et aérée. Il est bon de la renfermer dans des sacs de mousseline claire, jusqu'au moment de l'incubation, et toujours sous une faible épaisseur, d'un demi-centimètre par exemple. On sait aujourd'hui, par les expériences précises de M. Duclaux, que le froid de l'hiver est nécessaire aux graines. Il ne faut donc pas le craindre, mais se défendre bien plutôt contre une température trop douce.

Je n'ai pas besoin d'ajouter, de nouveau, qu'il ne faut jamais livrer au grainage cellulaire que des cocons d'une éducation irréprochable, particulièrement sous le rapport de la vigueur des vers et de l'absence de mortalité de la quatrième mue à la montée à la bruyère. Il est bon également de choisir des cocons aussi exempts que possible de corpuscules : cela diminuera le travail d'examen au microscope, pour une quantité de graine déterminée.

Dans la description qui précède, je n'ai pas tenu compte de l'examen des mâles. Je m'appuie sur les résultats des observations faites pour la première fois, simultanément, en France par M. de Rodez, directeur de la Magnanerie expérimentale de Ganges, et par M. Bellotti, conservateur du Musée civique de Milan. Ces habiles sériciculteurs ont reconnu que les mâles avaient très-peu ou même pas du tout d'influence sur l'infection des œufs. Néanmoins il faut craindre un affaiblissement communiqué à la graine par les mâles malades, indépendamment de toute présence effective des corpuscules dans les œufs.

Dans le cas où l'opérateur voudra procéder au grainage cellulaire dans les conditions d'une rigueur absolue, et examiner séparément, ou tout au moins ensemble, le mâle et la femelle de chaque couple, voici comment il devra procéder. Les couples seront placés dès le matin dans des casiers formés d'une multitude de petites cellules en bois ou en carton pareils à celui qui



est ici figuré. Le casier une fois rempli, on abaisse le couvercle,

formé d'un treillis métallique, qui permet la circulation de l'air, tout en empêchant le déplacement des papillons d'une cellule à l'autre. Le soir, on met séparément chacun des couples sur les différentes petites toiles. Aussitôt après, on désaccouple, en disposant au fur et à mesure chacun des mâles dans un des coins de la toile, et en le retenant par une épingle, comme nous l'avons expliqué tout à l'heure. Après la ponte, la femelle sera placée de la même manière à l'autre coin.

On peut encore disposer le bas des toiles en forme de sac, en repliant la toile sur elle-même et collant ses bords avec un peu de colle liquide. Au moment du désaccouplement, le mâle est enfermé dans le sac fermé par une épingle. Après la ponte, la femelle y est enfermée à son tour. La figure ci-jointe représente cette disposition.



Il est très-souhaitable que des personnes soigneuses et intelligentes se livrent à la confection de la graine cellulaire, c'est-

à-dire formée de la réunion des pontes *pures*. Ce commerce pourrait devenir très-lucratif, parce qu'il n'y aurait aucun inconvénient à élever beaucoup le prix de pareilles graines, et cela pour deux motifs : le premier serait justifié par les soins tout particuliers qu'exigerait ce genre d'industrie ; le second, par la faible quantité de cette graine de choix dont chaque éducateur isolément aurait besoin, puisque 5 grammes, par exemple, d'une telle graine pourraient donner 8 à 10 kilogrammes de cocons, et ceux-ci 25 à 30 onces de graine, nombre d'onces bien supérieur à celui que chaque propriétaire élève annuellement en moyenne.

Les propriétaires emploieraient la graine cellulaire à des éducations qui leur fourniraient leur provision de graine industrielle, sans avoir besoin de recourir à des observations microscopiques. En effet, toute éducation portant sur quelques grammes d'une graine cellulaire dont la marche n'aurait rien laissé à désirer de la quatrième mue à la montée, et dans les conditions d'isolement dont j'ai parlé, pourrait être hardiment livrée au grainage. Dans ce cas, la réussite serait une garantie suffisante pour la reproduction. Le microscope pourrait alors ne se trouver qu'entre les mains de personnes d'autant plus habiles à s'en servir qu'elles y seraient plus exercées.

La flacherie héréditaire n'est jamais à craindre quand on a constaté l'agilité et la vigueur des vers *à la montée*, et, d'autre part, une graine cellulaire bien élevée ne peut être envahie par la pébrine une première fois, à un degré assez marqué, pour offrir un nombre inquiétant de papillons corpusculeux, et surtout qui le seraient de façon à donner une graine improductive industriellement.

§ IV. — De la préférence a donner a l'examen des papillons relativement a celui des œufs pour se procurer de la graine exempte de pébrine.

Je vais passer en revue quelques propositions qui font connaître toute la supériorité de la méthode de l'examen des papillons relativement à celui des œufs.

1° Nous savons qu'il existe deux sortes de graines non corpusculeuses, les unes issues de papillons non corpusculeux, les autres de papillons corpusculeux. L'étude microscopique de la graine ne peut rien apprendre sur cet état antérieur des reproducteurs. Or on ne saurait admettre que la vigueur des vers ne se ressente pas, dans une certaine mesure, de l'état maladif des parents, indépendamment même de la présence effective des corpuscules dans leur génération.

2° La variation apparente de la proportion des œufs corpusculeux dans une graine, variation qui est souvent considérable avec l'époque des observations, diminue beaucoup dans la pratique la facilité de la méthode d'examen microscopique des graines, en exigeant que celui-ci ait lieu sur des graines à l'incubation ou sur des vers éclos. Ce n'est que dans les cas où l'on a affaire à de très-mauvais lots de graines, qu'on peut se dispenser de suivre cette prescription (1).

---

(1) Il n'est peut-être pas inutile de donner ici quelques exemples de la vérité du principe dont il s'agit, principe énoncé pour la première fois, comme nous l'avons vu, par le savant naturaliste Carlo Vittadini.

Voici quelques observations faites sur les chrysalides et les papillons d'un lot de 51 kilogrammes, et ultérieurement sur les graines et les vers issus du grainage auquel ces cocons ont donné lieu.

La montée à la bruyère a eu lieu le 29 et le 30 mai 1868.

Le 10 juin les chrysalides montrent 70 pour 100 de sujets corpusculeux. Tous les papillons furent très-corpusculeux.

Le 29 août on a examiné un à un trente œufs, dont voici les observations :

1.	0	corp. par champ.	11.	0	corp. par champ.	21.	1	corp. par champ.
2.	0	»	12.	0	»	22.	1	»
3.	0	»	13.	0	»	23.	100	»
4.	0	»	14.	0	»	24.	20	»
5.	50	»	15.	1	»	25.	0	»
6.	0	»	16.	0	»	26.	2	»
7.	10	»	17.	0	»	27.	0	»
8.	0	»	18.	0	»	28.	0	»
9.	0	»	19.	0	»	29.	50	»
10.	10	»	20.	5	»	30.	0	»

Soit 33 pour 100 d'œufs corpuculeux.

Le 3 avril 1869 on a trouvé 70 pour 100 d'œufs corpusculeux.

Voici maintenant les observations portant sur les vers à l'éclosion :

3° Il y a une extrême différence entre la facilité d'observation des corpuscules dans les papillons et dans les œufs.

Les papillons n'apparaissent qu'au bout de trois semaines environ après la montée à la bruyère ; il y a donc au minimum trois semaines que le parasite a été introduit dans l'animal, quand on procède à l'examen des papillons : aussi, en général, le papillon, dès l'instant de la sortie, offre un grand nombre de corpuscules par champ : pareille chose n'arrive pour les œufs, que si l'embryon est déjà très-développé. D'ailleurs il importerait peu, à

Le 23 examen de 20 vers,			75 pour 100 de corpusculeux.		
24	»	»	85	»	»
25	»	»	95	»	»
26	»	»	75	»	»
27	»	»	70	»	»
28	»	»	70	»	»

Il importe de remarquer qu'après l'examen de chacune des séries de 20 vers, on rejetait tous les autres vers éclos le jour de l'examen. Chacune des séries d'observations a donc porté sur des vers de *levées* successives.

Autre exemple. Le 12 avril 1869 on examine une graine corpusculeuse avec un très-grand soin.

1.	0 corp. par champ.		11.	0 corp. par champ.		21.	5 corp. par champ.	
2.	$\frac{1}{6}$	»	12.	20	»	22.	0	»
3.	0	»	13.	0	»	23.	0	»
4.	0	»	14.	0	»	24.	3	»
5.	0	»	15.	$\frac{1}{5}$	»	25.	0	»
6.	0	»	16.	1	»	26.	0	»
7.	50	»	17.	0	»	27.	20	»
8.	0	»	18.	0	»	28.	0	»
9.	0	»	19.	1	»	29.	2	»
10.	0	»	20.	10	»	30.	30	»

Voici maintenant l'examen des vers à l'éclosion; comme pour l'exemple précédent, chaque série d'observations a porté sur la *levée* du jour :

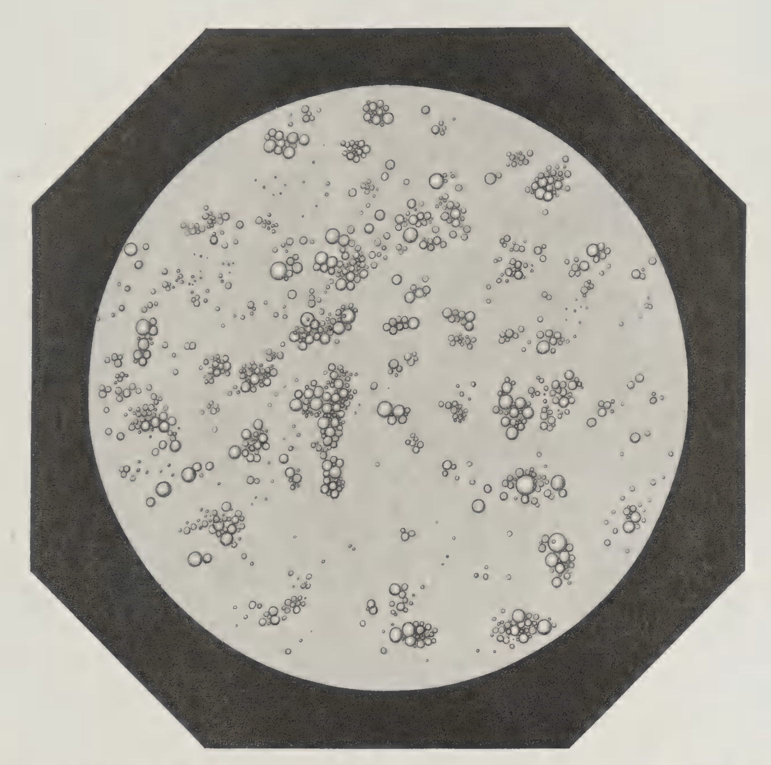
Le 3 mai, examen de 20 vers			50 pour 100 de corpusculeux.		
4	»	»	45	»	»
5	»	»	55	»	»
6	»	»	75	»	»
7	»	»	75	»	»
8	»	»	85	»	»
9	»	»	90	»	»
10	»	»	90	»	»
11 et 12, (fin de l'éclosion)			85	»	»

la rigueur, qu'on jugeât sains des papillons à un, deux et trois corpuscules par champ, tandis que des œufs qui montreraient ce petit nombre de corpuscules donneraient lieu à des vers extrêmement mauvais et propres à rendre malades, par contagion, une foule de vers sains.

La planche ci-jointe représente un champ de microscope dans l'observation d'un œuf sain : placez par la pensée, parmi tous les globules de ce champ, un ou deux corpuscules ordinaires, il faudra assurément une certaine habileté chez l'observateur pour les apercevoir. Or, je le répète, l'erreur, sans conséquence quand il s'agit du papillon, peut devenir très-préjudiciable s'il s'agit de l'examen d'un œuf.

4° J'ai déjà fait observer que toutes les méthodes de distinction des bonnes et des mauvaises graines avaient le tort grave de présupposer l'existence de la graine. D'une part, la graine reconnue mauvaise doit être jetée : elle est donc perdue pour l'industrie, ainsi que les cocons qui ont servi à la reproduire. L'examen des papillons n'entraîne à aucune perte. Si, d'autre part, cette graine mauvaise est élevée (et on peut ajouter que c'est le cas ordinaire, pour ne pas dire que cela arrive toujours), non-seulement il en résulte des pertes individuelles, plus ou moins considérables, mais le mal est entretenu et propagé, puisque ce mal est éminemment contagieux. A quoi bon d'ailleurs faire une graine pour rechercher ensuite sa qualité? Il est mille fois préférable de pouvoir l'étudier en quelque sorte avant qu'elle soit faite.

5° Si la fabrication des graines ne peut être faite loyalement que sous la seule garantie de l'examen microscopique avec leur confection et leur mise à l'incubation l'année suivante, c'est un commerce frappé d'impuissance, et nécessairement soumis à la tentation continuelle de devenir illicite, parce que le fabricant hésitera toujours à détruire une graine reconnue mauvaise, après qu'elle aura été produite. Je l'ai déjà dit, et je ne saurais trop y insister, l'application de ma méthode de grainage permet, au contraire, la fabrication de la graine avec toutes les garanties d'un commerce très-loyal.



P. Lackerbauer ad. nat. del. *Picart sc*

$\frac{315}{1}$

GRAINE EXEMPTE DE CORPUSCULES

Imp Geny Gros, Paris

LA FLACHERIE.

CHAPITRE PREMIER.

LA MALADIE DES VERS A SOIE SE COMPOSE DE DEUX MALADIES DISTINCTES.

§ I. — Avant l'année 1867, on croyait a une maladie unique pouvant revêtir des formes diverses.

Lorsque je me rendis pour la première fois dans le midi de la France, en 1865, l'épizootie des vers à soie était universellement rapportée à une seule maladie, dont les symptômes et les caractères étaient si mal définis, qu'on discutait encore sur le nom qu'il fallait lui attribuer. Pour le plus grand nombre, elle n'avait pas de dénomination précise. C'était *la maladie*; c'est-à-dire un fléau mystérieux, insaisissable dans sa nature et dans ses origines, prêt à sévir partout et sur toutes les éducations; quoi qu'il advînt, quelle que fût la cause de ruine d'une chambrée, on accusait constamment *la maladie* d'avoir provoqué le désastre.

J'ai voulu rappeler ces circonstances quand j'ai donné au présent Ouvrage le titre d'*Études sur* LA MALADIE *des vers à soie*.

On avait bien distingué des formes multiples dans le fléau, et nous avons vu M. de Quatrefages supposer même que toutes les maladies des vers à soie, décrites par les auteurs bacologues, se rencontrent habituellement aujourd'hui dans les éducations,

mais à titre d'effets obligés d'un mal unique, la pébrine, sévissant épidémiquement et déterminant chez le ver une dégénérescence qui le rend accessible à toutes les maladies de son espèce. Cette opinion a été partagée par la plupart des éducateurs dans les années qui ont suivi les publications de M. de Quatrefages (1). Elle peut s'expliquer facilement par l'absence de données rigoureuses sur les vrais symptômes du fléau et par les apparences diverses que peut montrer une même maladie chez le ver à soie aux divers âges de la larve.

En 1866, j'ai vu moi-même périr plusieurs graines d'une affection qui n'avait point les caractères de la pébrine, et j'étais porté également, à l'exemple de M. de Quatrefages, à en rattacher l'existence à cette dernière maladie. Les graines, nées de parents très-corpusculeux, sans toutefois offrir elles-mêmes des corpuscules, m'ayant donné des exemples de la maladie des *morts-flats*, je pensais que cette circonstance était générale et que cette maladie était liée, par les conditions mêmes que j'indique, à l'existence de la pébrine; en d'autres termes, je pensais que la présence plus ou moins abondante des corpuscules chez les parents producteurs de la graine affaiblissait les vers et que cet affaiblissement se traduisait par l'apparition de la maladie des morts-flats (2).

Quelques personnes allaient même plus loin. Elles faisaient dériver directement la flacherie de la pébrine. Les corpuscules de la pébrine étaient des ferments qui engendraient d'autres fer-

---

(1) « Tous les éducateurs, dit M. Jeanjean dans l'Ouvrage que j'ai déjà cité, se sont » aperçus que la pébrine se montre rarement seule dans une chambrée et qu'elle » est accompagnée, le plus souvent, d'une ou plusieurs de ces maladies des vers à » soie déjà connues depuis longtemps... Au milieu de cette complicatien de maux » variables et accidentels, nous croyons reconnaitre, avec l'illustre professeur d'an- » thropologie du Muséum, des signes bien évidents d'une affection qui se montre » chaque année dans toutes nos magnaneries et qui constituent, par conséquent, » l'épidémie elle-même. » (JEANJEAN, *Études sur la maladie des vers à soie*, etc..., p. 26, 1862.)

(2) *Voir* ma Communication à l'Académie des Sciences du 23 juillet 1866, t. II, p. 170.

ments, ou qui étaient engendrés par eux. Telle était l'opinion de M. de Plagniol, de l'Ardèche.

A l'étranger, on n'était pas plus avancé. M. Haberlandt a publié, en 1866, une brochure dans laquelle il désigne indifféremment la maladie régnante par les noms de *pébrine* (fleckenkrankheit) et de *flacherie* (schlaffsucht).

On comprend sans peine quelles pouvaient être les conséquences de ces opinions. Si la pébrine est la maladie unique, si la maladie des morts-flats ou toute autre affection n'apparaissent qu'à sa suite et comme effet de sa présence, elle seule doit attirer l'attention du savant et provoquer la recherche d'un moyen préventif ou curatif. Jusqu'en 1867, j'ai partagé cette interprétation des faits, que je considère aujourd'hui comme tout à fait erronée. Aussi de 1865 à 1867, tous mes efforts eurent pour but exclusif la connaissance de la maladie des corpuscules et des moyens de la combattre; mais le progrès de mes études vint jeter de nouvelles lumières sur le sujet, et étendre le cercle des difficultés à vaincre et des expériences à tenter.

Dès l'époque des essais précoces de l'année 1867, je reconnus que le mal, du moins dans les départements de grande culture, n'était ni aussi simple, ni aussi compliqué qu'on le croyait communément, que la cause des désastres devait être attribuée non à une seule, mais à *deux maladies distinctes indépendantes, ayant chacune leur nature propre*, toutes deux fort anciennes, *la pébrine*, ou maladie de la tache, identique avec la maladie des corpuscules, et la maladie des *morts-blancs* ou des *morts-flats*, *maladie des tripes* dans quelques localités, autrement dit *la flacherie* (1).

§ II. — Indépendance de la pébrine et de la flacherie.

Mes expériences de 1866 m'avaient démontré toute l'extension de la maladie des corpuscules et sa désastreuse influence. A elle

(1) Cette dénomination est préférable, parce qu'elle évite un mot composé.

seule, elle eût amplement suffi pour motiver les plaintes de la sériciculture. Le nombre des œufs souillés de cette production anormale dans les divers lots de graines indigènes qui avaient servi aux éducations de 1866 était immense, incalculable. Dans ces sortes de graines dont les échecs étaient si multipliés, on trouvait un quart, un tiers, moitié des œufs, et souvent davantage, offrant des corpuscules. Il y avait des chambrées entières où presque tous les vers étaient remplis de ces petits corps, souvent dès leurs premiers âges; ces chambrées amenaient invariablement les insuccès les plus déplorables. Tout à côté, au contraire, des graines, des vers, exempts de corpuscules, offraient quelquefois de très-belles récoltes. Ces faits étaient la confirmation des observations des naturalistes italiens, mais ils étaient entourés de circonstances exceptionnelles et contradictoires d'une telle gravité, que l'importance donnée à la présence des corpuscules paraissait à tous exagérée. L'opinion qui tendait à prévaloir était de considérer simplement ces petits corps comme un effet de la maladie, et non comme sa cause (1).

La méthode que j'avais adoptée pour l'étude des diverses questions se rattachant à l'existence du fléau ne pouvait laisser régner longtemps une pareille incertitude, qui remettait tout en question.

---

(1) M. Cornalia s'exprimait ainsi dans un de ses comptes rendus annuels sur la maladie et les travaux auxquels elle avait donné lieu : « Pour revenir encore un » moment sur la maladie des vers et sur sa nature, je dirai, que sa cause première » est encore inconnue; il y en a qui l'attribuent à un miasme, d'autres à une con- » tagion, d'autres à la feuille du mûrier, d'autres à des parasites de la feuille ou » du ver. Que l'une de ces causes soit démontrée, je ne refuserai pas de l'admet- » tre : les corpuscules sont la cause prochaine de la mort. D'où viennent-ils? Sont- » ils un effet de l'altération de quelque fonction, telle que la respiration, la nu- » trition, celle de la peau ou de quelque viscère? »

Aujourd'hui encore bien des personnes prétendent que les corpuscules sont « des » effets de la maladie, des produits anormaux qu'elle laisse après elle. » Elles supposent gratuitement que des papillons non corpusculeux pourraient porter en eux-mêmes « une diathèse morbide qui serait, à proprement parler, la gattine ou la » maladie régnante dont les corpuscules ne seraient que les effets, se développant » beaucoup plus tard dans la graine ou dans les vers après l'éclosion. » Toutes ces hypothèses sont contraires aux principes les mieux démontrés par l'expérience.

La comparaison rigoureuse des éducations de pontes provenant de couples dont j'avais examiné les chrysalides et les papillons, mâles et femelles, sous le rapport de la présence ou de l'absence des corpuscules, ne devait pas tarder à démontrer avec une grande évidence les funestes effets de cet organisme microscopique et le faire considérer comme la cause immédiate et directe du fléau.

En effet, ces expériences, que j'avais déjà tentées en 1865-1866, mais sur une échelle restreinte et qui laissaient encore place au doute, me conduisirent en 1866-1867, ainsi que je l'ai expliqué dans la première Partie de cet Ouvrage, et par les preuves les plus multipliées, aux propositions suivantes : 1° dans aucun cas des papillons privés de corpuscules ne donnent un seul œuf qui en possède ; 2° les pontes issues de parents corpusculeux offrent souvent des corpuscules dans un certain nombre de leurs œufs, et alors l'importance de la récolte est ordinairement en relation directe avec l'infection de la graine : nulle, quand cette infection est très-accusée ; plus ou moins abondante, suivant qu'il y a dans les pontes élevées moins ou plus d'œufs individuellement corpusculeux. Ces expériences m'avaient permis, en outre, de constater qu'à la seule condition d'opérer dans une magnanerie propre, lavée et nettoyée avec un grand soin, très-aérée et assez loin d'autres éducations malades, les graines issues de parents non corpusculeux peuvent fournir, à leur tour, de nouveaux reproducteurs parfaitement sains, alors même qu'on opère dans un pays réputé très-infecté, comme le département du Gard (1). Enfin le caractère contagieux de la maladie des corpuscules jetait sur tous ces faits une lumière inattendue. Si la présence des corpuscules était toujours le fait de l'hérédité ou de la contagion ; s'il était facile de les empêcher d'apparaître, même dans les localités

(1) J'ai dit ailleurs les soins de propreté que j'apportais dans mes expériences ; lavage du parquet de la magnanerie à plusieurs eaux ; blanchissage des murs à la chaux ; désinfection pendant vingt-quatre heures, toutes ouvertures closes, à l'aide de fragments de chlorure de chaux recouvrant le plancher ; aération ; badigeonnage des agrès au sulfate de cuivre. Dans le cours de l'éducation, enlèvement des poussières avec éponge humide, délitage hors de la magnanerie.

où le fléau était le plus destructeur, quel besoin y avait-il de s'arrêter à l'hypothèse d'une autre maladie dont ils seraient la conséquence? Le corpuscule devenait nécessairement, et tout à la fois, cause et signe visible du mal régnant. C'était lui seul qu'il fallait combattre.

Ces observations, et les pratiques qui en étaient la conséquence immédiate, ne contenaient rien moins que la solution complète du problème séricicole. Mais au moment même où je recueillais ces précieux enseignements et où le fléau paraissait devoir être désormais facilement conjuré, la question se compliqua pour moi de l'existence d'une deuxième maladie, *indépendante de la pébrine*, et non moins redoutable (1).

Aux essais précoces de 1867, sur seize pontes provenant de parents non corpusculeux, quinze réussirent, mais la seizième périt presque entièrement entre la quatrième mue et la montée à la bruyère. Les vers mouraient tout à coup après avoir montré la plus belle apparence; dans une éducation de cent vers, je relevais chaque jour dix, quinze, vingt morts qui devenaient noirs et pourrissaient avec une rapidité extraordinaire, souvent dans l'intervalle de vingt-quatre heures. Quelquefois après la mort, ils étaient mous, flasques, pareils à un boyau vide et plissé. La planche ci-jointe est la reproduction photographique de trois vers *flats* ayant cet aspect, d'où est venue l'expression vulgaire de *maladie des tripes* dans quelques localités. J'avais beau rechercher dans ces vers la présence des corpuscules, il m'était impossible d'en rencontrer la moindre trace; on n'y voyait à l'ordinaire que les vibrions de la putréfaction (2); enfin ces vers ne montraient jamais les vraies taches de la pébrine. En consultant les Auteurs qui avaient écrit sur la maladie des vers à soie, je ne pouvais douter que j'eusse sous les yeux un exemple caractérisé de la maladie des morts-flats.

---

(1) *Voir* ma lettre à M. Dumas, datée d'Alais, le 30 avril 1867, t. II, p. 211.

(2) La présence des vibrions dans des vers malades a été signalée pour la première fois, par M. Joly, professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse, dans un Mémoire intitulé : *Sur les maladies des vers à soie et sur la coloration des cocons par l'alimentation du Chica*, Mémoire lu à l'Académie des Sciences dans la séance



…ckerbauer phot.

VERS MORTS DE FLACHERIE

Jusque-là il n'y avait rien qui dût paraître bien extraordinaire. C'était à la vérité une ponte issue de parents privés de corpuscules qui avait montré ce genre de mortalité, mais la maladie avait pu se déclarer accidentellement; rien n'obligeait à croire à une affection héréditaire et indépendante. Toutefois je commençai à avoir des doutes sur la relation nécessaire de la pébrine et de la flacherie, doutes qui ne firent que s'accroître quand, après avoir observé les quelques papillons nés de l'éducation dont je parle, je les trouvai exempts de corpuscules.

Ces premiers soupçons sur l'indépendance possible des deux maladies se transformèrent pour moi en une conviction motivée lorsque, dans mes nombreuses éducations d'avril et de mai de la même année, je rencontrai de nouveaux exemples de flacherie semblables au précédent dans les diverses races dont j'avais préparé en 1866 de nombreuses pontes issues de parents privés de corpuscules. C'étaient toujours les mêmes caractères : graines, vers, chrysalides, papillons exempts du parasite, coïncidant avec une grande mortalité par la flacherie, généralement de la quatrième mue à la montée à la bruyère. Bien plus, il était sensible que certaines pontes, prises dans un même *grainage,* avaient une prédisposition marquée a être atteintes de cette maladie, ce qui éveillait naturellement l'idée qu'elle pouvait être héréditaire. Sur le point principal de l'indépendance de la pébrine et de la flacherie, l'incertitude n'était plus possible. Car les éducations atteintes, même au plus haut degré, par la maladie des morts-flats sans la moindre apparence de pébrine étaient propres à des graines *nées de parents exempts de corpuscules et qui conduisaient à des reproducteurs également privés de cet organisme.* Si l'on pouvait à la rigueur conjecturer que la flacherie était une conséquence

---

du 30 août 1858. M. Joly donnait à ces vibrions le nom de *Vibrio Aglaiæ.* Ce fait a été observé de nouveau en 1861, par M. de Plagniol, maire de Chomérac (Ardèche), qui considérait en outre le vibrion comme lié aux corpuscules et pouvant le reproduire par oviparité, trompé sans doute par les petits corps brillants que l'on voit souvent dans l'intérieur des vibrions, et qui ont à peu près la forme et les dimensions des corpuscules de la pébrine. (Voir *Journal d'Agriculture pratique,* de Toulouse, 3e série, t. IX, p. 385, année 1858, et le travail publié, en 1861, par M. de Plagniol.)

de l'affaiblissement graduel des races sous l'influence de la pébrine, il était, dans tous les cas, impossible de mettre en doute une indépendance de fait entre les deux affections.

Il ne sera pas sans intérêt d'opposer ici dans tous leurs détails les résultats de deux éducations, l'une saine, l'autre malade, prises parmi celles dont je parle. La première a été excellente puisqu'elle a donné quatre-vingt-onze cocons pour cent vers comptés à l'éclosion, tandis que celle du deuxième tableau a péri presque en totalité par la flacherie, sans manifester la moindre atteinte de la pébrine. Elle n'a donné que vingt-cinq cocons faibles pour cent vers.

PONTE DU 13 JUIN 1866. — RACE JAPONAISE. Mâle. Pas de corpuscules. } Bon aspect des œufs. — Teinte Femelle. Pas de corpuscules. } générale : gris-verdâtre.	OBSERVATIONS.
Levée du 1er avril 1867, à midi. 106 vers comptés. 1re mue .... 103 + 1 qui n'a pas mué. + 2 avec peau serrée aux derniers anneaux. Total ... 106 2e mue .... 103 3e mue .... 103 4e mue .... 101 + 1 mort, pourri, noir. Total ... 102 + 1 ver perdu. Le 9 mai, 2 morts (vers petits qui n'ont pas grossi après la 4e mue). Le 11 mai, 1 mort. — La montée s'est achevée le 11 mai. On a décoconné le 22 mai. — Il y avait 87 cocons excellents, dont 7 doubles, ce qui donne un total de 94 vers ayant filé. C'est 91 cocons pour 100 vers comptés à l'éclosion, ce qui est une très belle reussite. Il est même probable que des vers ont voyagé et se sont égarés pendant la montée.	Tous les vers morts retrouvés dans la litière ont été examinés au microscope. Aucun d'eux n'était corpusculeux. — Sur 76 papillons qui ont été examinés, 5 seulement ont montré des corpuscules.

PONTES DU 14 JUIN 1866.	OBSERVATIONS.
Mâle. Pas de corpuscules. } Bon aspect des œufs — Teinte Femelle Pas de corpuscules. } générale : gris-verdâtre.	

Levée du 2 avril 1867, à midi.	150	vers comptés.
1re mue	150	
2e mue	150	
3e mue	149	
+	1	mort tripe avec déjections humides.
Total ...	150	
4e mue (suppression des repas le 30 avril à 5 heures du matin)	138	
+	3	en mue mauvais.
+	5	morts non en mue
+	4	perdus.
Total ...	150	

Le 6 mai, au deuxième délitage, après la 4e mue, on trouve 12 vers morts, de bonne teinte, mais très-mous, et dont plusieurs ont le crottin humide. Aucun de ces 12 vers ne renferme trace de corpuscules. Parmi les vers vivants, bon nombre ont les derniers anneaux mous et rétrécis. Ces vers, évidemment malades, vont sur les bords du panier, mangent très-peu ou pas, et finissent par demeurer à la même place jusqu'à leur mort.

Le 8 mai, 9 vers morts; pas trace de corpuscules.

Le 9 mai, 23 vers morts ou mourants, avec déjections humides. Pas un n'offre des corpuscules.

Tous les vers restants sont languissants : du reste, gros et assez fermes. Ils ne mangent presque plus.

Le 10 mai, on relève 11 morts.

Le 11 mai, encore 5 morts, plus 17 d'une langueur extrême. On les dirait morts. Plusieurs vers sur la bruyère sont sans mouvement. Toujours pas trace de corpuscules dans les vers morts.

Le 23 mai, on décoconne; on trouve 8 vers morts, noirs, pourris sur la bruyère, et 52 cocons sur lesquels 22 très-faibles. C'est un total de 35 cocons sur 100 vers comptés à l'éclosion. Sur 24 papillons examinés, un seul avait des corpuscules.

Observations.

Les vers morts examinés au microscope n'offrent pas de corpuscules.

—

Vibrions constatés dans plusieurs des vers morts sans qu'on recherchât particulièrement ces organismes. A cette époque de mes études, j'ignorais la signification qu'il fallait attribuer à leur présence. Je ne l'ai reconnue qu'en 1868.

Je pourrais présenter un grand nombre d'éducations semblables à celles des tableaux précédents et non moins propres à démontrer l'indépendance de la flacherie et de la pébrine.

Je m'empressai de compléter ces observations par la visite et l'étude attentive d'une multitude d'éducations industrielles pour y rechercher la part d'influence de la nouvelle maladie. Il me fut bientôt démontré que les résultats de mes expériences de laboratoire avaient un caractère très-général, et que, contrairement à l'opinion commune, deux maladies distinctes se partageaient les causes de tous les malheurs; que la pébrine était la plus répandue, mais que la flacherie lui était associée dans une proportion considérable; que, toutefois, cet état de choses était seulement propre aux départements de grande culture : dans les autres, le mal se bornait à peu près exclusivement aux ravages de la pébrine (1). C'est alors que j'adressai à M. Dumas, à la date du 21 mai 1867, la lettre suivante, qui fut insérée dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* du 3 juin de la même année :

Alais, le 21 mai 1867.

Dans ma lettre du 30 avril dernier, je vous ai fait connaître les résultats de mes essais précoces et de l'examen de tous les papillons qui les avaient fournis. Joints à ceux de mes observations antérieures, ces résultats donnent

---

(1) En Autriche, comme en France et en Italie, tout le mal a été rapporté à la pébrine seule, jusqu'à l'époque de mes observations relatives à la maladie des morts-flats, c'est-à-dire jusqu'en 1867 et en 1868. La preuve de ce fait se trouve dans le texte suivant, d'une proposition de prix fondé par le Gouvernement autrichien pour récompenser l'Auteur du meilleur *remède ou préservatif d'une application générale et capable d'empêcher la* PÉBRINE.

Le Ministère de l'Agriculture, en Autriche :

Considérant les ravages considérables causés depuis plus de dix ans dans l'Empire d'Autriche par l'épidémie qui a frappé les vers à soie;

Considérant que les pertes qui en sont résultées constituent un des principaux obstacles au développement de la sériciculture, en Autriche;

D'accord avec les résolutions arrêtées par le Congrès des sériciculteurs, réuni à Vienne en 1867, et sur la proposition de la Commission de sériciculture;

A décidé de décerner un prix de 5000 florins d'Autriche à celui qui aura réussi à découvrir un remède ou préservatif efficace, d'une application générale, et capable d'empêcher la PÉBRINE, *maladie épidémique sévissant actuellement sur le ver à soie* (*Bombyx Mori*). (Publication du Consulat général d'Autriche, à Paris, 1868.)

la connaissance, presque aussi complète qu'il est possible de le désirer, de la maladie des corpuscules, puisqu'ils nous montrent qu'il est aussi facile de la prévenir que de la faire apparaître à volonté.

J'ai ajouté, contrairement à l'opinion générale, que cette maladie des corpuscules n'était pas tout le mal dont souffrait la sériciculture, qu'elle était associée à une autre affection confondue à tort avec elle, mais qu'il faut soigneusement en distinguer, parce que, dans un grand nombre de circonstances, ces deux maladies n'ont pas de rapport, au moins direct.

Cette maladie, nouvelle quant aux idées que l'on se fait de l'état des chambrées depuis vingt années que sévit le fléau, me paraît être, vous allez en juger tout à l'heure, la maladie connue anciennement sous le nom de maladie des *morts-blancs* ou des *morts-flats*. J'ai peut-être tort de me servir d'une expression vulgaire dont la définition donne lieu à bien des variantes, mais cela importe peu. C'est sur la réalité de l'existence d'une maladie, très-distincte de celle des corpuscules, que je veux insister dans cette lettre. Je supposerai que nous visitions ensemble une chambrée où règne, comme on dit, *la maladie*, c'est-à-dire une chambrée où l'on observe une grande mortalité chez les vers, sans que d'ailleurs il y ait matière à blâmer l'éducateur dans son travail ou la disposition du local.

Afin de mieux fixer les idées, j'admettrai que les vers aient franchi leur quatrième mue, car c'est le moment vraiment critique. L'aspect de la chambrée différera du tout au tout, suivant qu'elle sera sous l'influence de l'une ou de l'autre des deux maladies dont je parle. Si c'est l'affection *corpusculeuse* qui détruit la chambrée, les tables seront couvertes de vers ayant, pour ainsi dire, toutes les tailles, depuis celle du ver qui vient de muer ou qui va muer de la quatrième mue, jusqu'au ver prêt à filer son cocon, ou qui paraît devoir le filer sans peine; en outre, bon nombre de vers (également de toutes les tailles) sont étendus morts sur la litière dans un état de putréfaction plus ou moins avancée. On peut classer ces vers dans trois catégories distinctes :

1° Au moment où les vers ont fait en grand nombre leur quatrième mue, beaucoup d'entre eux n'ont pu *s'endormir :* il est facile de les reconnaître, soit à leur teinte verdâtre, soit à leur museau, soit à cet aspect un peu luisant des vers qui vont bientôt se mettre en mue. Observés à la loupe, et même à l'œil nu, ils sont fréquemment couverts de taches plus ou moins accusées.

2° Parmi les vers qui ont pu faire leur quatrième mue, un très-grand nombre ne mangent pas, ou à peine, et conservent plus ou moins, pour ce motif, la teinte rouillée que possèdent les vers bons ou mauvais, au sortir de la quatrième mue.

3° Un certain nombre de vers se nourrissent convenablement, deviennent chaque jour de plus en plus gros, blanchissent... Ce sont les moins mauvais parmi les vers de la chambrée, ceux qui ont au moindre degré subi l'influence du mauvais état des papillons producteurs de la graine, ou les moins atteints par la contagion au voisinage des vers morts ou mourants.

Dans ces trois catégories de vers, dans la troisième, comme dans les deux premières, mais principalement dans ces deux-ci, bon nombre périssent chaque jour. De là l'existence de vers de toutes les tailles que l'on remarque chez les vers morts.

Observons maintenant au microscope les vers de ces diverses catégories. Ceux de la première qui n'ont pas mué sont chargés de corpuscules, qu'ils soient morts ou vivants. Prenez-les au hasard, broyez-les séparément avec quelques gouttes d'eau, et la plupart d'entre eux vous offriront à l'examen microscopique des centaines et des milliers de corpuscules par champ. Tous leurs tissus en sont comme imprégnés; quelquefois le sang qui sort par une blessure faite à la peau est laiteux au lieu d'être limpide, tant il est chargé de corpuscules. Ici le grand nombre des taches est une conséquence de l'intensité de la maladie des corpuscules.

L'examen microscopique des vers rouillés de la seconde catégorie présente des résultats de même ordre : beaucoup d'entre eux sont chargés de corpuscules. Au contraire, parmi les vers de la troisième sorte qui mangent, grossissent et ont la teinte normale de leur âge, c'est tout à fait exceptionnellement qu'ils offrent un seul sujet corpusculeux. Mais tous sont empoisonnés, car, si vous attendez qu'ils aient fait leurs cocons et que vous les observiez à l'état de chrysalides ou de papillons, pas un seul de ceux-ci ne sera exempt de corpuscules. Bien plus, à cause de la gravité que je suppose en ce moment à la maladie, déjà les chrysalides jeunes se montreront corpusculeuses. La graine issue des papillons d'une telle chambrée serait détestable; personne ne songerait à s'en servir, et néanmoins les principes que j'ai établis sont si rigoureux, qu'il serait facile d'utiliser cette graine, si cela était nécessaire, pour régénérer la race et la rendre aussi saine qu'au temps de la prospérité des éducations. Deux éducations successives, avec le mode de sélection des papillons que j'ai indiqué, conduiraient sûrement à ce résultat.

Ce sont là les caractères de la maladie des corpuscules considérée après la quatrième mue, dans une chambrée où elle provoque une grande mortalité, telle, par exemple, qu'une once de graine fournisse 1, 2, 3 kilogrammes de cocons....Vous auriez les mêmes symptômes, mais seulement avec une intensité moindre, si la mortalité, toujours par le fait de la maladie des corpuscules, permettait d'obtenir le tiers, la moitié ou les trois quarts d'une récolte normale. Je veux dire qu'on observerait toujours les mêmes catégories de vers, et qu'ils seraient corpusculeux en plus ou moins grand nombre. Il y aurait également absence de corpuscules chez les vers capables de monter à la bruyère; mais les papillons seraient encore tous corpusculeux ou presque tous; il y aurait seulement des différences dans l'époque à laquelle les corpuscules auraient apparu dans la chrysalide.

Je n'aurais pas le loisir de vous parler plus longuement de la maladie des corpuscules en l'envisageant à d'autres périodes de l'éducation, ni d'insister à nouveau sur ce qu'il y a d'aléatoire dans l'examen microscopique des graines;

j'ajouterai seulement, pour compléter ce qui précède, que si nous avions observé notre chambrée malade depuis le moment de l'éclosion de la graine, nous aurions reconnu à toutes les époques l'existence de vers retardataires plus ou moins corpusculeux. Enfin toutes les chambrées provenant de la même graine qui a fourni notre mauvaise chambrée auraient également échoué.

J'arrive maintenant aux symptômes extérieurs de la nouvelle maladie : c'est le principal objet de cette lettre. Si c'est à elle qu'il faut attribuer la destruction de la chambrée, l'aspect général de celle-ci, au moment où nous y pénétrerons, sera tout autre que celui dont je viens de parler, et les différences n'auront pas été moins accusées dans les phases antérieures des deux éducations :

1° Il arrivera le plus ordinairement que la mortalité n'aura pas été de plus de 2 à 3 pour 100 dans l'ensemble des diverses mues, ce qui est insignifiant;

2° En examinant au microscope les vers petits qui ne muent pas en même temps que les autres, les rares vers morts trouvés dans les litières, pas un seul d'entre eux n'offrira de corpuscules;

3° Toutes les mues, notamment la quatrième, se seront opérées avec un ensemble parfait, si peu que l'éducateur connaisse son métier;

4° Les papillons producteurs de la graine d'où la chambrée est issue auront été tous, ou au moins la très-grande majorité d'entre eux, privés de corpuscules.

Malgré ces circonstances et en dépit des espérances qu'elles faisaient concevoir à l'éducateur, la litière (la bruyère également, si l'éducation en est là) est couverte de vers ayant tous la grosseur qui convient à leur âge: mais, chose étrange! ces vers sont morts ou mourants. Ils sont si languissants, que leurs mouvements sont à peine sensibles, et pourtant leur aspect extérieur est si satisfaisant, qu'il faut toucher les morts et les manier pour s'assurer qu'ils ne sont plus vivants. Si déjà quelques-uns sont montés sur la bruyère, ils s'allongent sur les brindilles et y restent sans mouvement jusqu'à leur mort, ou bien ils tombent pendus et retenus seulement par quelques-unes de leurs fausses pattes, comme le montre la figure de la page suivante. Dans ces positions, ils deviennent mous en un temps plus ou moins long, qui est quelquefois très-court, puis ils pourrissent en prenant une couleur noire dans l'intervalle de vingt-quatre ou quarante-huit heures. Leur corps n'est plus alors qu'une sanie brun-noirâtre, remplie de vibrions dont les premiers ont apparu dans les matières dont le canal intestinal au moment de la mort était gonflé et comme obstrué à quelque distance de son extrémité postérieure. Que l'on observe par centaines des vers morts dans ces conditions, pas un seul ne sera corpusculeux. Il y a plus : les papillons des cocons formés en plus ou moins grand nombre ne montreront pas davantage le moindre corpuscule, dernière et convaincante preuve que la mortalité de la chambrée n'a eu aucun rapport direct avec la maladie des corpuscules.

Si maintenant nous consultons les nombreux auteurs qui ont écrit sur les

maladies du ver à soie, vous reconnaîtrez, je pense, qu'il faut appliquer à la maladie dont je viens de parler l'expression de maladie des *morts-flats*. Il vous suffira de lire à cet égard le petit ouvrage de Nysten, et surtout une note du



traducteur de l'ouvrage de Dandolo ainsi conçue : « Dans la maladie des *morts-blancs* ou *morts-flats*, le ver conserve étant mort son air de fraîcheur et de santé. Il faut le toucher pour reconnaître qu'il est mort. »

D'après ce qui précède, la maladie des *morts-flats* peut exister, sans être associée à un degré quelconque dans une même chambrée, avec la maladie des *corpuscules*. Mais l'inverse n'a peut-être jamais lieu. Toutes les fois que la maladie des corpuscules existe, elle s'accompagne chez un plus ou moins

grand nombre de vers de la maladie des *morts-flats* (1). Dans ce cas, cette dernière maladie paraît donc liée d'une façon plus ou moins étroite avec la maladie des corpuscules. Aussi, bien que dans nombre de circonstances la maladie des *morts-flats* soit sans relation directe, absolument parlant, avec la maladie des corpuscules, il se pourrait que des observations ultérieures vinssent établir que la fréquence de la maladie des *morts-flats* est due à un affaiblissement des races produit par la maladie des *corpuscules*, et ce qui tendrait à le faire croire, c'est que les races indigènes m'ont présenté bien plus fréquemment que les races japonaises des exemples de la maladie dont je parle. Quant aux causes plus prochaines de cette maladie et aux moyens de la prévenir, comme son existence indépendante de la *maladie des corpuscules* ne s'est manifestée à moi que dans mes études récentes, et alors que j'étais tout occupé de mes expériences sur la maladie *corpusculeuse*, vous comprendrez facilement que leur connaissance approfondie m'échappe encore. Pourtant, je crois que la maladie des *morts-flats* peut être soit héréditaire, soit produite par des circonstances survenues accidentellement dans l'éducation. Elle serait héréditaire lorsqu'on aurait le tort de faire de la graine avec des chambrées dont les vers offrent, après la quatrième mue, une mortalité plus ou moins grande de *morts-flats*, et en général toutes les fois que les vers sont mous au toucher, languissants dans leurs mouvements et sans agilité sur la bruyère. Les éducations d'une telle graine peuvent présenter à peu près généralement la maladie des parents, si les vers ne se sont pas guéris d'eux-mêmes en quelque façon par les bons soins et les bonnes conditions des éducations. Je suis porté à croire également qu'il existe des circonstances à l'époque de l'incubation et de l'éclosion, mais dont je ne me rends pas encore bien compte, pouvant contribuer à l'apparition subséquente de la maladie des *morts-flats*.

Cette maladie serait accidentelle, principalement dans le cas où, soit par suite de la disposition des locaux, soit par l'effet des conditions atmosphériques, telles que l'abaissement de pression et l'état hygrométrique au moment d'un orage, la transpiration si nécessaire au ver à soie se trouve arrêtée pendant un temps plus ou moins long, surtout au moment où son appétit augmente considérablement, entre la quatrième mue et la montée à la bruyère.

---

(1) Cette observation est exacte mais mal interprétée. Dans une graine industrielle, c'est-à-dire faite en assez grande quantité et corpusculeuse, il se trouve généralement beaucoup d'œufs affaiblis par l'état maladif des papillons producteurs, au point de donner des vers très-prédisposés à la flacherie. Voilà pourquoi il est très-rare de rencontrer une chambrée décimée par la pébrine, et n'offrant pas simultanément des vers flats. Mais l'indépendance des deux maladies n'en est pas moins absolue. On peut avoir des éducations exclusivement atteintes de pébrine ou exclusivement atteintes de flacherie. (Entre autres preuves, *voir* par exemple ma lettre du 28 mars 1869 à la Commission des soies de Lyon et le Rapport de cette Commission sur ses éducations de 1869, t. II, p. 288.)

Alors le ver à soie doit assimiler une quantité énorme de nourriture très-aqueuse, et, comme il n'urine pas, il faut de toute nécessité que le grand excès d'eau de ses aliments s'évapore par transpiration cutanée. Cela exige un renouvellement continuel de l'air dans lequel il se trouve. Je viens de visiter un grand nombre de magnaneries de Perpignan et de ses environs : beaucoup d'entre elles sont des chambres ordinaires, n'ayant qu'une seule croisée, et sans cheminée; si elles sont placées sous les toits, le toit est maçonné. Il y a donc impossibilité à un mouvement de l'air. Heureusement on n'y fait jamais de feu, et l'on ouvre assez souvent la fenêtre; mais que le vent humide et chaud, dit *marin*, vienne à souffler au moment de la montée, rien ne peut plus obvier à l'inconvénient si grave, que je viens de signaler, de l'absence de transpiration des vers. Les conditions atmosphériques dont je parle ont existé précisément pendant quelques jours après la quatrième mue dans le département des Pyrénées-Orientales. Aussi ai-je vu de graves insuccès dus à cette cause, portant sur des graines d'excellente qualité, et certainement privées d'une façon à peu près complète de la maladie des corpuscules. C'est alors que l'on remarque ces faits, si étranges au premier abord, de chambrées admirables plus ou moins voisines ou plus ou moins éloignées de chambrées dont l'échec est absolu, alors même que ces deux espèces de chambrées proviennent d'une même graine, sortie du même sac.

Vous trouverez une expérience très-instructive à ce sujet dans l'Ouvrage de Nysten, qui fut chargé, comme vous le savez, en 1807, par le Gouvernement, d'aller étudier dans le département de la Drôme une épidémie locale de *morts-flats*. Il rapporte qu'ayant placé 15000 vers dans un cabinet sans autre ouverture que celle de la porte, laquelle n'était ouverte que lorsqu'on entrait pour donner à manger aux vers et pour les déliter, il a obtenu environ 3600 morts-flats, tandis que 10000 des mêmes vers, dans des conditions à peu près normales, n'ont fourni que 200 ou 300 vers morts de cette maladie. J'espère pouvoir éclaircir tous ces faits par de nouvelles expériences que je vous ferai connaître ultérieurement.

En résumé, et au point où je me trouve dans l'étude de la nouvelle maladie, je ne vois présentement d'autres moyens de faire de la bonne graine, et d'une bonté durable, qu'en s'adressant à des chambrées très-bien réussies (c'est d'ailleurs la prescription de tous les temps et de tous les pays, mais peu observée souvent par les marchands de graines), dont les vers ont été agiles à la montée et dont la grande majorité des papillons est exempte de corpuscules. La maladie des *corpuscules*, maladie terrible, excessivement répandue, disparaîtra sûrement, et celle des *morts-flats* ne pourra se déclarer qu'accidentellement, point du tout d'une manière nécessaire, je l'espère du moins, parce que la maladie n'aura pas été communiquée par hérédité congéniale. Pour éviter même ces cas accidentels de maladie des *morts-flats*, le remède préventif le meilleur consistera dans l'emploi de magnaneries où le mouvement de l'air est facile et naturel. Si les conditions atmosphériques font néan-

moins craindre l'approche du mal, il faudra s'empresser de provoquer le mouvement de l'air, en d'autres termes, la transpiration des vers par des moyens artificiels, tels que des feux clairs souvent renouvelés, une chaleur convenable et l'ouverture des trappes, s'il en existe dans le plancher de la magnanerie. Ces dernières prescriptions peuvent se résumer par cette phrase dont j'emprunte l'expression pittoresque à votre Rapport sur le procédé André Jean : « Un air constamment renouvelé, comme si les vers étaient placés dans une gaîne de cheminée. »

Beaucoup de personnes, qui se rendent un compte inexact des principes physiques dont l'application est le plus profitable aux chambrées, blâment la disposition des magnaneries dans le département du Gard. Je ne vois rien de mieux entendu au contraire que ces éducations sous un toit dont les tuiles ne sont pas réunies par du mortier et simplement imbriquées les unes sur les autres, surtout lorsqu'il existe des trappes au plancher, ou des ouvertures latérales grillagées situées très-bas, si la magnanerie est au rez-de-chaussée, et si enfin la magnanerie est très-élevée comparativement à sa largeur. Ces magnaneries sont, au point de vue physique, de véritables cheminées : le soleil ne peut pas frapper les tuiles sans qu'un mouvement de l'air de bas en haut ne s'établisse aussitôt, surtout si l'on a le soin de garnir le joint des fenêtres de bandes de papier ; c'est encore là une de ces pratiques de métier que bien des personnes ont le tort de blâmer, à mon sens. De même qu'une cheminée tire moins bien quand on fait un trou dans sa hauteur, de même les ouvertures aux fenêtres peuvent ralentir le tirage d'une magnanerie. Mais il y a des circonstances atmosphériques où tout à coup, par un abaissement considérable de la pression de l'air, la magnanerie-cheminée dont je parle ne tire plus, et où le mouvement de l'air tend à se faire en sens inverse du mouvement naturel qui lui est ordinaire, tout comme on voit la flamme d'un poêle sortir en langue de feu par l'ouverture de la porte du foyer, au moment d'un brusque changement dans la pression atmosphérique. Alors se trouve arrêté subitement tout mouvement d'air dans la magnanerie, c'est-à-dire toute transpiration chez le ver, et en quelques heures apparaît la maladie caractérisée des *morts-flats*.

Ce sont des effets de ce genre qu'il faut éviter autant que possible, principalement dans les cas où les vers ont, par hérédité ou par affaiblisement progressif, certaine prédisposition à cette maladie des *morts-flats*, sur laquelle j'appelle toute l'attention des éducateurs.

L'immense désastre de la sériciculture depuis vingt années est tout entier dans cette maladie et dans celle des corpuscules, bien plus répandue que celle des *morts-flats* et plus irremédiable une fois qu'elle est déclarée, mais très-facile à prévenir en suivant les indications que j'ai données.

La publication de cette lettre produisit une vive émotion dans nos départements séricicoles. Les résultats qu'elle signalait à

l'attention des éducateurs au sujet de la flacherie et de sa malheureuse influence étaient si vrais, que beaucoup de personnes en exagérèrent les conséquences à tel point, qu'elles furent portées à attribuer tout le mal à la présence des morts-flats. A les entendre, la flacherie était seule redoutable, et, jusque dans ces derniers temps, sous l'empire de ces opinions erronées, on a vu soutenir les propositions les plus étranges touchant la maladie des corpuscules ou pébrine. Un médecin de Lyon alla jusqu'à prétendre qu'une graine renfermant quatre-vingts œufs corpusculeux sur cent avait donné une récolte splendide (1).

§ III. — La pébrine et la flacherie composent tout le mal.

Les auteurs bacologues, depuis Olivier de Serres jusqu'à M. Cornalia, ont décrit un grand nombre d'affections dont on trouve la nomenclature complète dans divers Ouvrages, notamment dans les *Études* de M. de Quatrefages, qui a reproduit la liste donnée par M. Cornalia dans sa Monographie du ver à soie, publiée à Milan en 1856.

Je crois qu'on exagère beaucoup et qu'on a exagéré de tout temps le nombre des maladies auxquelles sont sujets les vers à soie, du moins celles qui peuvent prendre un assez grand développement pour causer la ruine totale d'une éducation. Aux divers âges de l'insecte, une même maladie revêt des formes qui n'ont entre elles aucune analogie apparente. Il en est résulté naturellement, dans le langage usuel des magnaneries, une foule

---

(1) « Un sériciculteur digne de la confiance la plus illimitée, M. Buisson, m'affirmait, il y a deux jours, qu'une graine corpusculeuse à 80 pour 100 examinée » par M. Pasteur lui-même avait donné une récolte splendide. » (*Moniteur des soies*, numéro du 11 juillet 1869, p. 8.)

Après des explications catégoriques, mais péniblement obtenues, il fut reconnu que, dans aucune circonstance, je n'avais étudié une telle graine pour M. Buisson, et que la semence qui, d'après cet éducateur, avait donné exceptionnellement une belle récolte n'avait été soumise qu'à un examen microscopique dérisoire. (On peut voir, à ce sujet, la polémique que j'ai soutenue dans le *Moniteur des soies* de juillet à septembre 1869.)

de dénominations qui ont fait admettre l'existence de maladies imaginaires.

J'ai donné beaucoup d'attention à cet objet, et je dois dire que je ne connais guère que quatre maladies bien caractérisées chez les vers à soie. Ce sont la *grasserie*, la *muscardine*, la *flacherie* et la *pebrine*. Toutes les autres me paraissent rentrer dans celles-ci. L'*apoplexie*, l'*hydropisie*, l'*atrophie*, l'*étisie*, la *négrone*, les *passis*, les *arpians*, peut-être même les *lucettes*, ne sont que des formes de la flacherie ou de la pébrine (1). J'ai déjà fait observer que la muscardine n'intervient pas du tout dans le fléau ; la grasserie est ce qu'elle a toujours été, plutôt diminuée qu'accrue. Je regarde donc comme certain que les désastres de la sériciculture doivent être attribués uniquement à deux maladies, la pébrine et la flacherie. Elles composent tout le mal, et il m'est arrivé très-rarement, soit dans ma magnanerie expérimentale, soit dans les magnaneries industrielles, de rencontrer une grande mortalité qui ne fût pas la conséquence de la maladie des corpuscules ou de celle des morts-flats. Cinq ou six fois j'ai eu occasion de voir des chambrées atteintes de muscardine, et une fois seulement j'ai vu la grasserie détruire une éducation. Aujourd'hui, comme autrefois, on rencontre assez souvent des vers *gras* au moment de la montée à la bruyère, mais la perte qui en résulte est, en général, de peu d'importance. Il est même des éducateurs qui ne voient pas, sans quelque satisfaction, la grasserie sévir à un faible degré dans leurs chambrées, prétendant que cette circonstance est une garantie de bonne récolte.

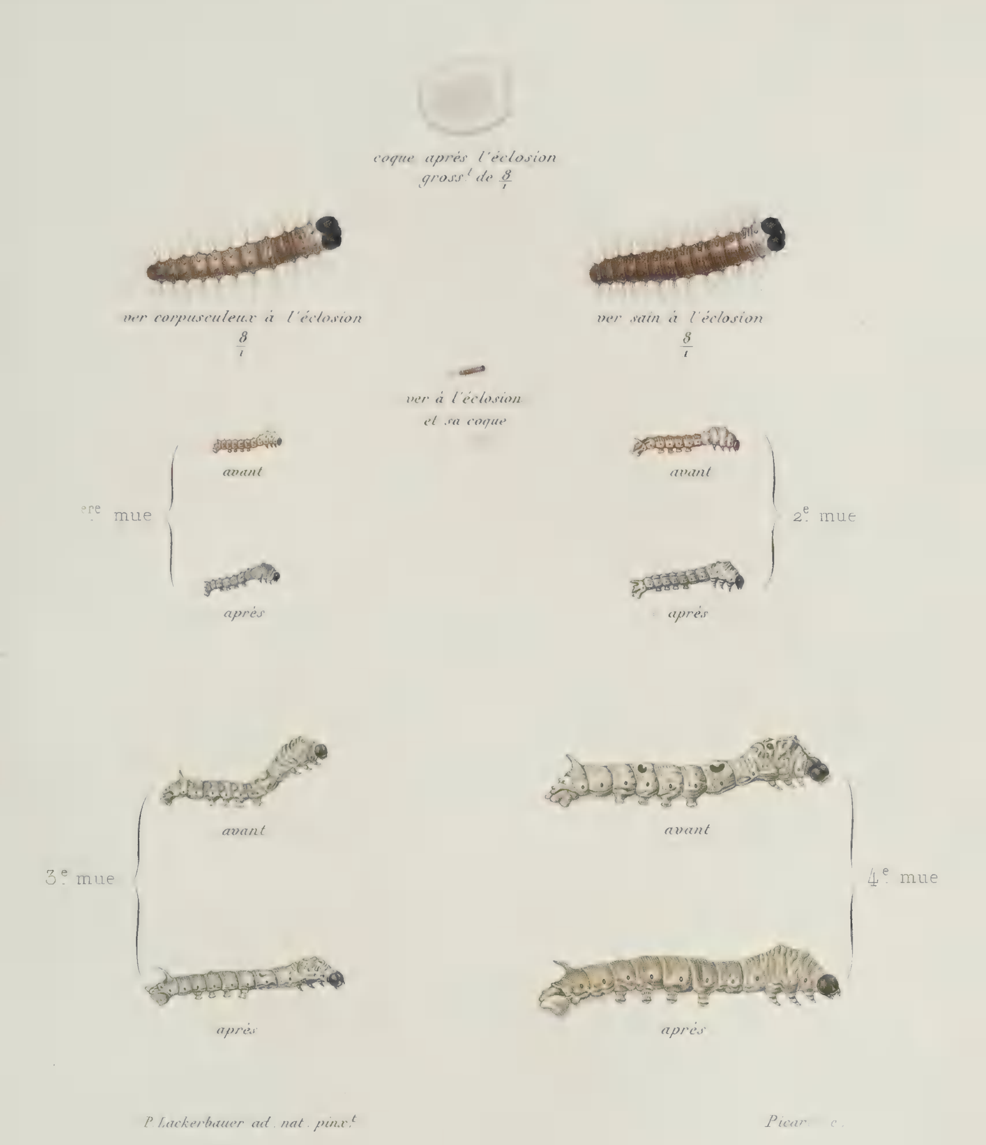
---

(1) Je connais peu la maladie des *courts*. J'en ai rencontré des exemples isolés : jamais je n'ai eu l'occasion de voir périr une chambrée entière sous cette forme.

CHAPITRE II.

NATURE DE LA MALADIE DITE DES MORTS-FLATS OU FLACHERIE.

Lorsque les vers sont atteints de cette maladie d'une manière apparente, qu'ils ne mangent plus, ou très-peu, qu'ils se montrent étendus sur les bords des claies, ou lorsqu'ils viennent de succomber, les matières qui remplissent leur canal intestinal renferment des productions organisées diverses. Ces organismes sont : 1° des vibrions, souvent très-agiles, avec ou sans noyaux brillants dans leur intérieur; 2° une monade à mouvements rapides; 3° le bacterium-termo, ou un vibrion très-ténu qui lui ressemble; 4° un ferment en chapelets de petits grains, pareil d'aspect à certains ferments organisés, que j'ai rencontrés maintes fois dans mes recherches sur les fermentations. Ces productions sont réunies, dans le même ver, d'autres fois plus ou moins séparées. Celle qui offre le plus d'intérêt, est ce ferment en chapelets flexibles, de deux, trois, quatre, cinq,.... grains, sphériques ou un tant soit peu plus longs que larges, et quelquefois légèrement étranglés, à la manière du *mycoderma aceti* naissant. Ce ferment, ou une production toute semblable, est décrit et dessiné dans plusieurs de mes Mémoires relatifs aux fermentations. Le diamètre des grains est à peu près d'un millième de millimètre. On peut le déduire de la longueur d'un chapelet formé de plusieurs grains, divisée par le nombre de ces grains. La mesure ainsi faite, et qui comprend l'intervalle de deux grains, outre le diamètre de ces grains, est égale le plus souvent à 0,0015 environ. Les vers sains ne m'ont jamais montré d'organismes soit pareils au précédent, soit d'une autre nature. On ne peut douter que la présence de ces ferments animaux et végétaux n'altère profondément les fonctions



LES DIVERS ÂGES DE LA LARVE — RACES DU PAYS.

Imp. Geny Gros. Paris

digestives, et que la mort ne soit habituellement la conséquence du développement de ces êtres microscopiques. Si les fonctions de nutrition ont une importance de premier ordre chez tous les animaux, leur parfaite régularité doit être surtout nécessaire dans un animal dont le poids, dans l'intervalle de trente à trente-cinq jours d'existence, devient huit à dix mille fois plus grand qu'il n'était à sa naissance.

En jetant les yeux sur la planche ci-contre, on sera frappé de la rapidité d'accroissement de volume et de poids du ver à soie dans un temps très-court. Cette planche représente, dans sa grandeur naturelle, un ver de race indigène à l'éclosion et aux époques de ses quatre premières mues (1). Tandis que le poids du ver à l'éclosion est compris entre $\frac{1}{2}$ et 1 milligramme, il est des vers qui pèsent, à la fin de leur vie, à l'état de larve, 6, 7 et 8 grammes et plus.

Lorsqu'on pénètre dans une magnanerie dont les vers périssent de la flacherie, on perçoit une odeur aigre, désagréable, due aux acides gras volatils qui se dégagent des vers malades, acides formés précisément par la fermentation des matières contenues dans le canal intestinal (2). Une éducation d'une centaine de vers seulement, atteints de flacherie, suffit pour répandre autour du panier qui la contient une odeur très-prononcée, surtout si l'on flaire de près la litière, et alors même qu'on éloigne sans cesse tous les vers au moment de leur mort, circonstance qui démontre que l'odeur dont je parle est propre aux vers encore bien vivants.

Pour se convaincre que, dans les cas de flacherie, la mort est due essentiellement à une altération des fonctions digestives

---

(1) J'ai signalé ailleurs (*voir* p. 9 de l'*Introduction*) la teinte noirâtre des vers corpusculeux. On voit dans la planche à quoi elle est due. Elle ne résulte pas d'une plus grande abondance des poils, mais de la teinte de la peau des anneaux et des tissus sous-jacents. La planche représente par opposition deux vers sortant de leurs coques, l'un corpusculeux, l'autre sain, au grossissement de $\frac{8}{1}$. Outre la teinte noirâtre de la partie antérieure du corps dans le ver corpusculeux, la figure fait voir que ce ver est plus grêle que le ver sain.

(2) Les acides dont il s'agit sont saturés en partie par les matières alcalines qui accompagnent toujours la digestion normale chez les vers sains, ou par les ammoniaques composées que dégage la putréfaction des vers morts ou mourants.

survenant à la suite d'une fermentation, il est utile de comparer l'état des matières contenues dans le canal intestinal des vers malades, avec celui que présente la feuille de mûrier triturée et abandonnée à elle-même, dans un vase plus ou moins bien clos, à la température des mois de mai et de juin. On reconnait alors, facilement, que dans les vers *flats*, le canal intestinal se comporte à la manière d'un tube fait de matière minérale, de verre, par exemple, où on aurait introduit de la feuille de mûrier broyée. De part et d'autre, ce sont les mêmes organismes; de part et d'autre, également, on trouve, tantôt une seule des productions dont nous avons parlé, tantôt plusieurs associées, avec dégagement de gaz, en plus ou moins grande abondance. Parfois, lorsqu'on ouvre un ver atteint de flacherie, sans endommager les tuniques du tube digestif, on voit sous l'enveloppe distendue et translucide de ce tube, se rassembler continûment de petites bulles de gaz, qui s'élèvent, comme elles feraient du fond d'un vase où fermenterait de la feuille de mûrier.

La planche ci-jointe représente quelques-unes des diverses variétés de vibrions que l'on rencontre dans le canal intestinal des vers malades de la flacherie :

a, débris de feuille, trachées, etc.;

b, *c*, *d*, *e*, *f*,..... chaine de vibrions : les lignes ponctuées simulent la marche ondulée de ces chaines;

g, *h*,..... vibrions avec corpuscules brillants : dans quelques-uns, on a figuré la résolution de la matière environnant ces points brillants, lesquels sont libres en *m*,....; dans ce cas, ils ressemblent assez à des corpuscules de pébrine.

Les chrysalides mortes dans leurs cocons, noires, pourries, donnant lieu à ce qu'on appelle des *cocons fondus*, sont ordinairement remplies de vibrions immobiles, ou réduits à ces espèces de kystes, *g*, *h*, *k*,... semblables aux corpuscules de pébrine.

Les vibrions sont rares dans les chrysalides et les papillons vivants. Leur présence est au contraire extrêmement fréquente dans les vers atteints de flacherie. On peut même dire qu'elle n'y fait pour ainsi dire jamais défaut, quand c'est sous la forme de chenille qu'ils meurent de cette maladie. Lorsque les vibrions



P. Lackerbauer ad nat. del. *Imp. Becquet*

$\frac{600}{1}$

VIBRIONS DE LA FLACHERIE.

abondent dans les matières du canal intestinal, les fonctions digestives se trouvent suspendues, et les parois du canal ne tardent pas à s'altérer. Perdant promptement leur élasticité et leur résistance, ces parois se comportent bientôt comme de la matière organique morte : elles pourrissent et se perforent sous l'action des vibrions qui se répandent alors dans tout le corps de l'insecte, lequel noircit progressivement. La planche ci-après représente en G un ver mort de flacherie, dont la mort était toute récente; on dirait un ver vivant : son canal intestinal est rempli de nourriture non digérée, où pullulent des vibrions. Sous leur influence, cette matière se liquéfie et le ver s'affaisse sur lui-même, sa peau se plisse ; c'est ce que représente la figure F. Bientôt les tuniques de l'intestin se perforent, et les vibrions se répandent dans tout le corps. C'est alors que le ver devient noir, que tous ses tissus pourrissent et qu'il est impossible de le toucher sans qu'il se résolve en une sanie infecte où les vibrions fourmillent en nombre extraordinaire. La figure E montre ce progrès de la putréfaction. C'est quand des effets de cette nature se produisent dans les chrysalides, qu'on trouve des cocons *fondus;* aussi l'abondance plus ou moins grande de pareils cocons est-elle l'indice d'une éducation qui a été atteinte de la maladie des morts-flats, à moins que la grasserie, ce qui arrive quelquefois, n'ait été cause de la présence des *fondus*.

J'ai dit que les vibrions pouvaient exister dans les chrysalides, et même dans les papillons. Cette circonstance s'explique aisément : que les vibrions commencent à se montrer dans le canal intestinal des vers seulement au moment où ceux-ci sont prêts à filer leur soie, la transformation en chrysalide pourra avoir lieu, c'est-à-dire que la multiplication et les ravages des vibrions n'auront pas le temps de se produire au degré nécessaire, pour faire périr le ver avant qu'il devienne chrysalide. Par la même raison on conçoit que dans ces conditions, la mort de la chrysalide puisse être retardée plus ou moins, et que le papillon lui-même puisse se former : ce cas se présentera lorsque la multiplication des vibrions aura été suffisamment lente, et telle est l'explication de la présence possible des vibrions jusque dans le

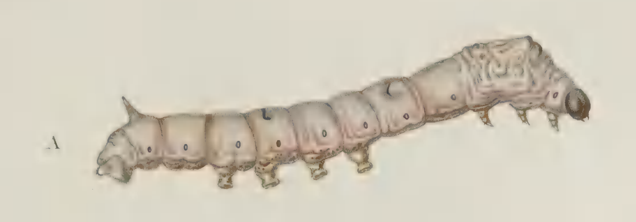
papillon (1). Mais, je le répète, dans les cas de flacherie, surtout quand le mal est très-accusé, c'est dans le ver encore sur la litière, ou sur la bruyère que les vibrions pullulent et de façon à amener la mort avant qu'il s'enferme dans son cocon.

Les choses se passent tout autrement et comme à l'inverse de ce qui précède lorsqu'on a affaire au ferment en chapelet de grains figuré dans les planches des pages 234-235. Alors il est rare que la fermentation des matières contenues dans le canal intestinal entraine la mort du ver, surtout si le petit ferment dont il s'agit ne s'est développé que dans les derniers jours de la vie de la larve avant la montée à la bruyère (2). La maladie des vers se traduit dans ce cas par un état languissant, par une grande lenteur de mouvements lorsqu'ils montent sur la bruyère, ou qu'ils commencent à filer leur soie. Néanmoins ils peuvent faire leurs cocons, se transformer en chrysalides, celles-ci en papillons et ces papillons avoir même le plus bel aspect.

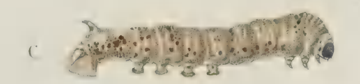
Dans ces conditions, la récolte en soie peut s'élever à 40, 50 et 55 kilogrammes par once de 25 grammes, puisqu'il n'y a pas de mortalité sensible chez les vers; mais l'état des chrysalides et

(1) Je parle ici, bien entendu, de papillons qui montrent des vibrions étant encore pleins de vie; je laisse de côté le cas de papillons conservés morts dans un lieu humide, ou, ce qui revient au même, réunis en masse épaisse dans un lieu quelconque. Les papillons peuvent alors pourrir à la manière de toutes les substances organiques mortes, et se trouver remplis de vibrions. C'est là une putréfaction ordinaire, et ces vibrions ne peuvent être comparés aux vibrions de la flacherie, ni avoir la signification que nous venons d'attribuer à ces organismes dans les conditions précitées.

(2) Cependant j'ai vu des exemples de cette mortalité sur la plus grande échelle. Dans une magnanerie située sur la montagne, placée au nord-est de notre habitation de Pont-Gisquet, près d'Alais, au quatorzième repas après la quatrième mue, on donna, aux vers d'une éducation de neuf onces, de la feuille mouillée par un brouillard intense du matin. En moins de vingt-quatre heures, les vers, jusque-là admirables, cessèrent de prendre de la nourriture, et la mortalité commença. Le canal intestinal de ces vers était rempli de feuille et distendu par une matière spumeuse. L'examen microscopique ne décélait pas trace de vibrions, mais une grande abondance du ferment en chapelets de grains. En incisant la peau des vers, le canal intestinal sortait en bourrelets, et l'on voyait se rassembler sous la tunique transparente de petites bulles de gaz produites par la fermentation de la feuille renfermée dans le tube digestif.















P. Lackerbauer ad. nat. pinx.t *Picart sc.*

VERS PÉBRINÉS OU CORPUSCULEUX ET VERS FLATS.

Imp. Geny Gros Paris

des papillons laisse beaucoup à désirer sous le rapport d'une bonne reproduction. Bien que les vers soient atteints de flacherie à un degré assez faible pour qu'ils ne périssent, ni à l'état de vers, ni à l'état de chrysalides, ils sont affaiblis. Or il arrive fréquemment que cet affaiblissement se traduit dans leur génération prochaine, par une prédisposition plus ou moins prononcée à la flacherie, et plus ou moins difficile à guérir par des soins hygiéniques.

Plusieurs circonstances peuvent servir à reconnaître l'affaiblissement dont nous parlons, et par suite le danger que l'on court en livrant au grainage une chambrée placée dans les conditions précédentes. Un des meilleurs critériums consiste dans une observation attentive des vers lorsqu'ils montent à la bruyère. Tout éducateur un peu exercé qui a le sentiment de la vigueur propre aux bons vers à l'époque de la *montée* n'aura pas besoin de recourir au microscope, pour s'assurer de l'état maladif de sa chambrée. La *montée* est lente, elle dure plusieurs jours, les vers restent des heures entières immobiles sur les brindilles, dont ils garnissent quelquefois le pied comme s'ils hésitaient à aller plus avant. C'est alors que nos vieux magnaniers brûlaient de l'encens, du thym, des parfums, faisaient des feux de flamme ou élevaient de plusieurs degrés la température de la magnanerie, afin de ranimer les vers, car alors le moindre accident, la moindre circonstance nuisible peut entraîner la perte de la chambrée Ce serait une grande imprudence que de faire de la graine avec les papillons d'une éducation qui a présenté ces symptômes à un degré plus ou moins marqué, quelle que fût d'ailleurs sa réussite, comme produit en cocons. Combien de fois n'arrive-t-il pas que cette observation des vers au moment de la montée à la bruyère est complétement laissée de côté par l'éducateur qui ne prend conseil, à l'ordinaire, que de l'abondance de la récolte ou de la beauté des cocons, pour savoir s'il doit ou non livrer ceux-ci au grainage ! Bien plus il fait grainer le plus souvent des cocons qu'il n'a point obtenus lui-même, et l'année suivante il s'étonne de voir la flacherie décimer ses éducations ; alors il accuse la maladie, sa mystérieuse influence, et demande des remèdes à des

maladies que par négligence il a fait naître, en prenant pour reproducteur des papillons affaiblis. SI J'ÉTAIS ÉDUCATEUR DE VERS A SOIE, JE NE VOUDRAIS JAMAIS ÉLEVER UNE GRAINE NÉE DE VERS QUE JE N'AURAIS PAS OBSERVÉS A MAINTES REPRISES, DANS LES DERNIERS JOURS DE LEUR VIE, afin de constater leur vigueur, c'est-à-dire leur agilité au moment de filer leur soie. Servez-vous de graines provenant de papillons dont les vers sont montés avec prestesse à la bruyère, sans offrir de mortalité par la flacherie de la quatrième mue à la montée, *et dont le microscope aura démontré la sanité au point de vue des corpuscules* et vous réussirez dans toutes vos éducations, si peu que vous connaissiez l'art d'élever les vers à soie.

Quand ces observations pratiques sur l'état des vers destinés à la reproduction n'ont pu avoir lieu, comment se renseigner sur la qualité des cocons pour graine, sous le rapport de la prédisposition possible à la flacherie par hérédité? Dans ce cas, il importe de ne livrer au grainage que des cocons dont les chrysalides auront été étudiées au microscope, et qui ne présenteront pas le ferment en chapelets de grains dont j'ai parlé précédemment (ou des vibrions), car il est facile de reconnaître que l'état languissant des vers au moment de la montée est précisément dû à ce que les dernières portions de feuille ingérée fermentent dans le canal intestinal sous l'influence de ce ferment (1).

Cet examen microscopique n'offre pas de difficulté sérieuse; il ne demande qu'un peu d'exercice.

La planche représente :

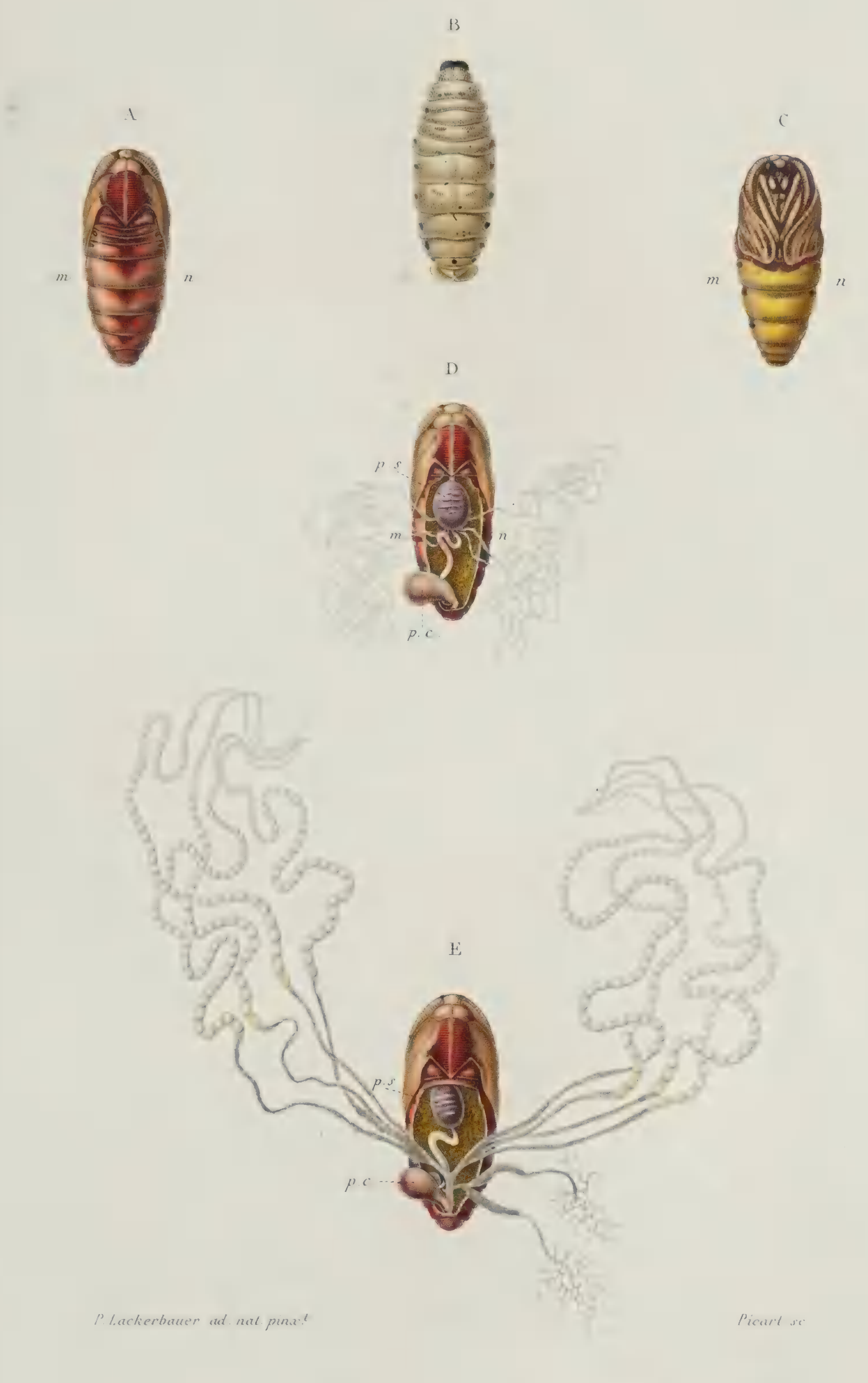
A une chrysalide vue de dos,

C une chrysalide vue du côté de l'abdomen,

D et E des chrysalides ouvertes de manière à mettre à nu les organes internes.

Dans la chrysalide, l'intestin, considérablement réduit par

(1) Toutefois il me paraitrait téméraire d'affirmer que l'affaiblissement héréditaire d'une graine prédisposant les vers à la flacherie est constamment occasionné par une fermentation de la feuille dans les larves des papillons producteurs de cette graine, bien que, jusqu'ici, je n'aie pas de motifs sérieux de croire que la flacherie par hérédité ait d'autres causes que celles que j'indique.



P. Lackerbauer ad. nat. pinx.t Picart sc.

Ver près de se chrysalider _ Chrysalides _ Chrysalides ouvertes.

p.s. poche stomacale ; p.c. poche cœcale

Imp. Geny-Gros, Paris.

rapport à ce qu'il était dans la larve, offre essentiellement sur son parcours deux renflements ou poches, que l'on peut désigner sous les noms de poche stomacale (*p. s.*) et de poche cœcale (*p. c.*). Celle-ci est destinée à recueillir le liquide que les papillons rejettent avant ou après l'accouplement, liquide ordinairement troublé par une poussière de sels uriques, peu solubles dans l'eau, mais solubles dans les acides et les alcalis.

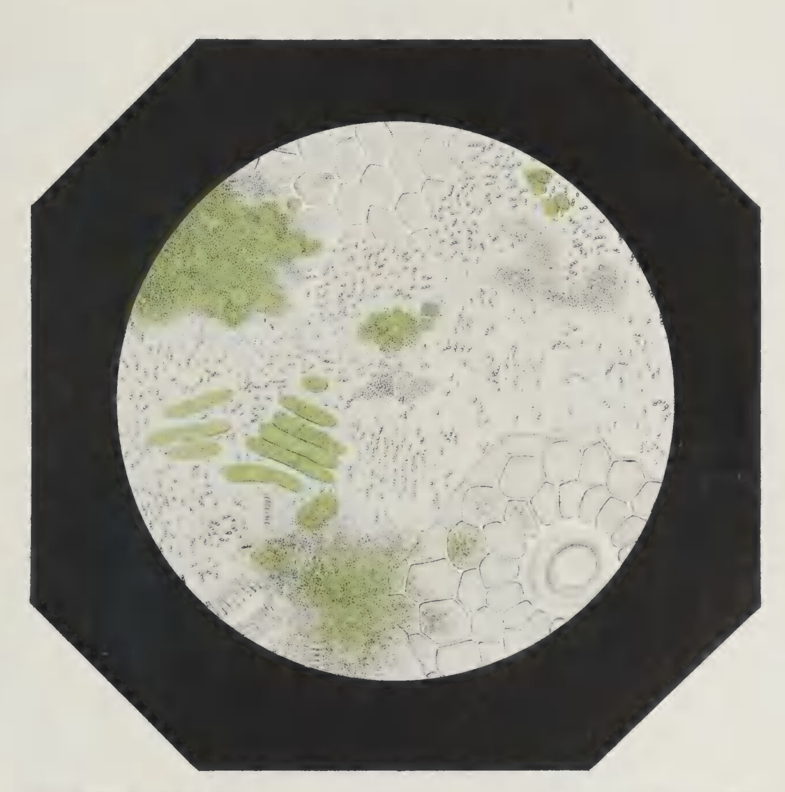
Voici la marche à suivre pour s'assurer de la présence ou de l'absence du petit ferment en chapelets de grains dans le canal digestif de la chrysalide, et pour conclure par suite, rétrospectivement, à la présence ou à l'absence d'un état de fermentation de la feuille dans le ver au moment de la montée à la bruyère : coupez en deux la chrysalide avec des ciseaux fins à la hauteur de la ligne *mn*, un peu au-dessous des extrémités des ailes, puis découpez la paroi du thorax, de façon à mettre à nu la boule *p.s.* comme dans les figures D et E, retirez ensuite cette boule avec de petites pinces. La portion fortement atrophiée du tube digestif, qui réunissait les deux poches *p. s.* et *p. c.*, a été coupée par les ciseaux. La poche stomacale ne tient donc plus au corps de la chrysalide que par l'extrémité antérieure du tube digestif, mais celle-ci cède au moindre effort. Déposez alors la petite boule sur une lame de verre, grattez-en l'enveloppe graisseuse, très-molle, qui enferme son contenu dont vous prendrez un très-petit fragment, de la grosseur, par exemple, d'une tête d'épingle, que vous délayerez dans une goutte d'eau en un endroit propre de la lame de verre, puis recouvrant d'une lamelle, observez au microscope avec un grossissement de 400 diamètres environ. La moindre habitude donne à ce travail une grande célérité. Il est bon d'extraire de suite une vingtaine de ces poches, prises dans un pareil nombre de chrysalides, et que l'on dépose sur autant de lames de verre. On peut même laisser sécher le contenu de ces poches pour en détacher plus tard de petits fragments qui sont examinés à loisir. La dessiccation ne nuit pas à une étude microscopique ultérieure. D'ailleurs ce contenu des poches stomacales, de nature plus ou moins résineuse, est imputrescible, de telle sorte que les constructeurs de microscopes pourront facilement, s'ils le veulent,

fournir de cette matière avec ou sans ferment pour servir de spécimen à des observations d'études.

Dans les premiers jours de la formation de la chrysalide, le contenu de la poche stomacale est en général très-liquide, ce qui est gênant pour l'extraction et la séparation des matières. Il est donc convenable de faire les observations sept ou huit jours après la montée, époque à laquelle le contenu de la poche a pris une consistance plus ferme. Celle-ci est résinoïde, particulièrement dans les cas de bonne santé des chrysalides et d'absence du petit ferment. Les planches ci-après représentent ce ferment, ses dimensions et son aspect au grossissement de 400 diamètres. Il est associé à divers débris de feuille, de trachées, de cellules de chlorophylle. Ces matières accompagnent ordinairement le petit ferment dans la poche stomacale des chrysalides, parce que la digestion de la feuille est incomplète, toutes les fois qu'elle est soumise à la fermentation.

Dans ces conditions, d'autre part, les vers accomplissent mal l'évacuation des substances dont ils doivent se débarrasser naturellement avant de filer leur soie. Aussi trouve-t-on un troisième caractère propre à déceler les dispositions maladives des chrysalides dans l'aspect de la poche stomacale. Les matières y sont plus abondantes; elles ont une teinte verdâtre foncée, et ultérieurement les déjections des papillons, au lieu d'être incolores ou d'une couleur jaune paille, ou légèrement orangée, sont d'un gris ou d'un brun noirâtre, et très-tachantes pour les linges qui servent au grainage. Aussi, quand on a pris l'habitude des observations dont nous venons de parler, il arrive souvent que l'aspect, la couleur, la consistance de la poche stomacale et de son contenu suffisent pour décider de l'état de santé des chrysalides et des vers, sous le rapport de la flacherie, et du danger qu'il peut y avoir à laisser éclore les cocons et à livrer les papillons au grainage.

Les maladies humaines offrent maints exemples d'affections cutanées qui sont en correspondance directe avec des altérations de la muqueuse intestinale. En ce qui concerne les vers à soie, j'ai déjà prouvé que les taches ou pétéchies de la pébrine étaient



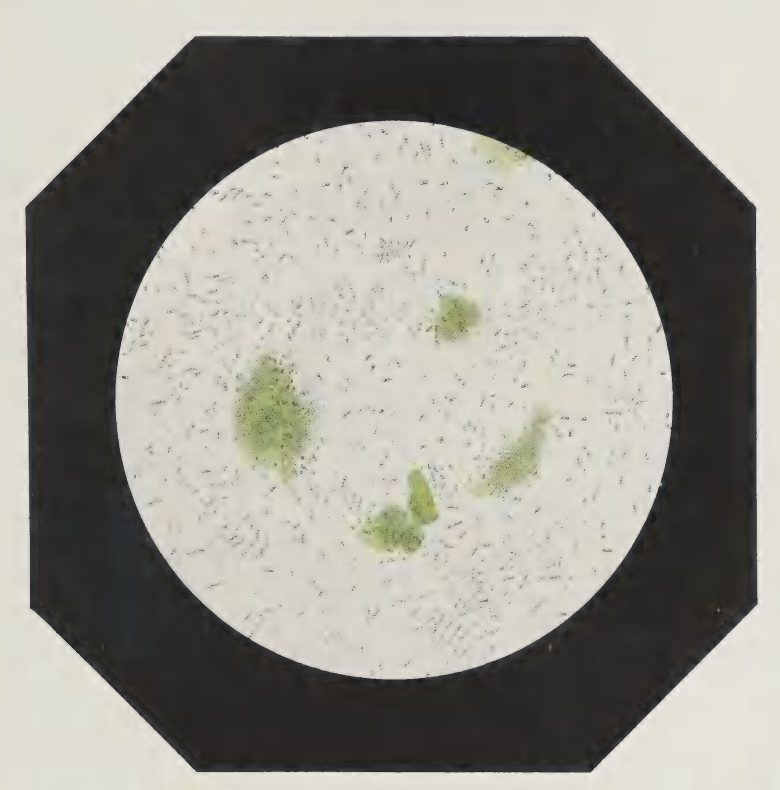
P. Lackerbauer ad nat. del. *Imp. Becquet*

$\frac{400}{1}$

FERMENT EN CHAPELETS DE GRAINS

TÉMOIN DE LA MALADIE DES MORTS-FLATS.

pris dans la poche stomacale des chrysalides



P. Lackerbauer ad nat. del. | Imp. Becquet

$\frac{400}{1}$

FERMENT EN CHAPELETS DE GRAINS

TÉMOIN DE LA MALADIE DES MORTS-FLATS.

pris dans la feuille de Mûrier broyée avec de l'eau après sa fermentation.

manifestement consécutives du développement des corpuscules, à la surface et dans l'épaisseur des tuniques du canal digestif de l'insecte. Il est remarquable que, dans la flacherie, une circonstance analogue se présente, malgré la grande différence de nature des deux maladies. Sous l'influence de la fermentation de la feuille dans le tube digestif des vers, les muqueuses de l'intestin s'altèrent visiblement. Or, on peut constater facilement que la peau extérieure de ces vers est modifiée et qu'elle prend notamment une teinte rosée sur toutes les parties du corps, d'autres fois accusée seulement sur les côtés, sur et près les moignons des fausses pattes. La figure A de la planche, p. 230, représente un ver chez lequel la couleur rose de la peau était extrêmement prononcée. A l'ordinaire, elle l'est sensiblement moins. Quoi qu'il en soit, il y a ici une quatrième indication, bonne à consulter quand on recherche les symptômes de la flacherie dans une éducation en vue d'un grainage.

Cette teinte rosée de la peau est-elle toujours en rapport avec la fermentation de la feuille dans le canal intestinal ? Mes observations sont insuffisantes sur ce point. Les vers atteints de muscardine ont souvent une teinte rosée. Diverses causes paraissent donc pouvoir produire cet effet de coloration anormale.

Les observations qui précèdent, sur la nature de la flacherie, ont été communiquées par moi au Comice agricole d'Alais, dans sa séance du 1er juin 1868, développées et complétées dans mon Rapport au Ministre de l'Agriculture, publié au mois d'août de la même année. Elles ont été précisées de nouveau dans ma lettre à M. Dumas, datée d'Alais le 22 mai 1869.

Depuis lors, M. le Dr E. Verson a publié, à la date du 15 août 1869, un Mémoire intitulé : *Études sur la flacherie des vers à soie*, Mémoire inséré dans le journal séricicole du Dr Haberlandt. M. Verson établit une relation entre la flacherie et une formation surabondante des cristaux dans les tubes de Malpighi, qu'il désigne, avec quelques naturalistes, du nom de *canaux urinaires*. « On a vainement cherché jusqu'ici, dit cet Auteur, une cause matérielle à laquelle on pût attribuer la destruction des éducations en apparence les plus belles. » Puis, après avoir rap-

pelé brièvement mes dernières observations, M. Verson ajoute : « L'action d'un ferment est incompatible avec le mode de développement de cette maladie (1). »

Le Dr Haberlandt s'associa peu de temps après aux remarques critiques de son collaborateur. Après avoir résumé les points principaux de ma Communication à l'Académie des Sciences, en date du 31 mai 1869, le savant directeur de l'Institut de Goritz conjecture que « les vibrions et le ferment en chapelet ne sont pas la cause, mais la suite de la maladie, la conséquence d'une décomposition du sang pendant que l'insecte vit encore. »

« ...... Notons aussi, ajoute M. Haberlandt, que les vibrions et les chapelets étant deux choses différentes, on ne comprend pas pourquoi les uns sont signe de flacherie dans les vers, quand les autres le sont dans les chrysalides et les papillons.

« ...... M. Pasteur ne parle pas du tout du caractère auquel le Dr Verson reconnait la flacherie, et qui consiste dans la présence d'une quantité extraordinaire de cristaux dans les vers flats (2). »

Dans un autre article faisant suite au précédent, on lit les passages suivants : « M. Pasteur annonce qu'on peut donner la flacherie aux vers sains en salissant leur feuille avec les matières de l'intestin des vers flats. Mais on doit se demander si la présence de vibrions dans le sang des vers est un signe que la flacherie existe; nous en doutons. Bien avant qu'on trouve dans le sang des germes de vibrions et des vibrions, la flacherie est accusée par la quantité anormale des cristaux. La formation de ces derniers est la conséquence d'un trouble dans la nutrition et l'assimilation. Ils obstruent les conduits rénaux, arrêtent les liquides, empêchent l'excrétion des matériaux devenus inutiles ; le sang est empoisonné, il se décompose, et alors apparaissent les vibrions, dont la

---

(1) Ma dernière Communication du 31 mai 1869 à l'Académie des Sciences est reproduite t. II, p. 383.

(2) Extraits du *Journal de la station séricicole de Goritz*, n° du 15 septembre 1869.

présence indique la décomposition du sang; elle est un des derniers phénomènes qui accompagnent la flacherie (1) ».

Ces critiques me portent à penser que l'habile directeur de la station séricicole de Goritz s'est rendu un compte inexact de mes observations. Il parait croire que je constate la flacherie par la présence des vibrions dans le sang des vers à soie, et que c'est dans le sang que les vibrions prennent naissance. M. Haberlandt oublie en cela l'idée fondamentale que j'ai exposée, pour la première fois, dans ma Note du 1er juin 1868, à savoir : que la flacherie accidentelle résulte essentiellement d'une fermentation qui se déclare tout à coup, par des influences diverses, dans la feuille de mûrier qui remplit le canal intestinal du ver; que cette fermentation est produite par divers organismes, entre autres, les vibrions, et que ceux-ci, par conséquent, se forment à l'intérieur du tube digestif; que c'est là qu'il faut rechercher leur présence.

Je suis tout à fait d'accord avec M. Haberlandt, lorsqu'il présume que la formation des vibrions dans le sang est un effet très-éloigné de la maladie. A ce moment, le ver est déjà en proie à la putréfaction, quoique dans certains cas il conserve encore un reste de vie. Le ver a souvent des vibrions depuis plus de quinze jours, dans son tube digestif, avant que son sang en contienne. La maladie est déclarée, le ver souffre, sa digestion est embarrassée dès l'instant où les ferments propres à une infusion de feuilles de mûrier ont commencé à apparaître dans les matières du canal intestinal.

Bien souvent, comme le Dr Verson, j'ai constaté l'opacité des tubes de Malpighi et l'abondance des cristaux dans leur contenu, mais, j'ai considéré ce fait comme une conséquence du trouble profond qui résulte de la fermentation dont il s'agit. Je le compare à l'altération de la structure et de la consistance des tuniques glanduleuses de l'intestin.

Non-seulement les cristaux sont un élément normal des tubes de Malpighi, mais la sécrétion propre à ces derniers paraît avoir,

---

(1) *Journal de la station de Goritz*, 1er octobre 1869.

en outre, un rôle physiologique dans une des fonctions essentielles de la vie de l'insecte, la mue. La poussière farineuse, qui apparaît constamment sur les vers, aussitôt après les mues, est entièrement formée de cristaux identiques à ceux qu'on rencontre dans ces tubes. Cet effet est dû, sans nul doute, à la cristallisation subite, au contact de l'air, du liquide qui se trouve entre l'ancienne peau et la nouvelle, et qui sert au glissement de ces deux enveloppes l'une sur l'autre (1). La planche ci-jointe représente, sous deux grandeurs différentes, les cristaux dont il s'agit, pris à la surface de la peau après les mues, en lavant le ver dans un verre de montre avec quelques gouttes d'eau.

Il est naturel qu'un état morbide déterminé, caractérisé par une fermentation anormale de la nourriture de la larve, amène des modifications dans la sécrétion des tubes de Malpighi. Le vibrion est toujours une production anormale dans le canal digestif du ver à soie. En d'autres termes, sa présence constitue une maladie quel que soit le nom qu'on lui donne.

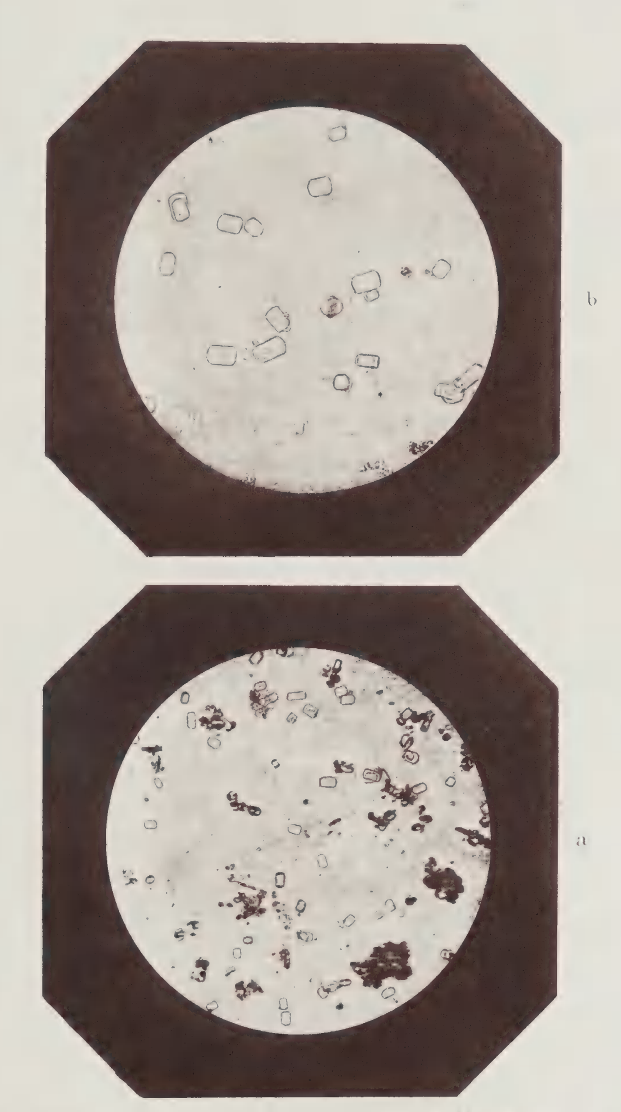
Lorsque je prends des vers très-sains et que je leur communique la flacherie en introduisant des vibrions non dans leur sang, mais dans les matières de leur tube digestif, et qu'ils provoquent la fermentation de la nourriture des vers, en changeant aussitôt toutes les conditions de la digestion, est-il possible de ne pas rapporter la cause et l'origine première du mal aux vibrions et à la fermentation qu'ils déterminent ?

M. Haberlandt, il est vrai, prétend que la maladie que je communique aux vers par ce genre d'expérience, n'est pas la flacherie. Mais qu'est-ce donc ? Je présume que M. Haberlandt n'aura

---

(1) Une observation analogue à celle-ci a été faite autrefois par le Dr Haberlandt. « Lorsque l'ancienne peau, dit-il, est rejetée, la nouvelle est couverte d'écailles » quadrangulaires, à angles émoussés, que je considère comme des cristaux ana» logues à ceux des tubes urinaires. » Il ajoute : « Au moment de la mue, la peau » nouvelle est tout à fait humide, et cette humeur peut bien donner naissance à ces » cristaux ; en outre, j'ai souvent observé des formes de ce genre dans l'intérieur » des vers, surtout dans les conduits urinaires. »

(Haberlandt.— *Die seuchenartige Krankheit den Seidenraupen.*— La maladie épidémique des vers à soie. Vienne, 1866.)



Lackerbauer micro-phot. *Hélio-lith. p^{de} Pinel-Pechardière.*

CRISTAUX FORMANT POUSSIÈRE

a ; b

pas répété mes expériences. C'est bien la flacherie puisqu'elle en a tous les caractères.

J'aurais encore beaucoup à dire sur les articles auxquels je réponds. Je renvoie le lecteur aux divers Chapitres de cet Ouvrage qui concernent la maladie des morts-flats. Au surplus, nous sommes à la veille d'une nouvelle campagne séricicole : une discussion plus approfondie serait en ce moment superflue. C'est à l'expérience et à l'observation de prononcer en dernier ressort. Pour moi, j'ai la confiance que les habiles observateurs de la station de Goritz partageront mes opinions au sujet de la flacherie, lorsqu'ils auront reproduit les expériences qui me les ont suggérées.

A l'occasion des résultats de mes recherches sur la nature de la maladie des morts-flats, M. Béchamp a publié une réclamation de priorité, qui a été insérée aux *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, pour la séance du 13 juin 1868. Cette réclamation est sans fondement.

Ma première Communication relative à la flacherie se trouve dans le numéro des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* du 3 juin 1867; elle avait été annoncée à M. Dumas dans ma lettre du 30 avril également insérée dans les *Comptes rendus de l'Académie*. Cette Note du 3 juin, que j'ai reproduite textuellement au § II du Chapitre précédent, décrit de la manière la plus précise les caractères extérieurs de la maladie des morts-flats. J'y démontre, en outre, que cette maladie est indépendante de la pébrine ou maladie des corpuscules, fait d'une grande importance, et entièrement ignoré avant mes recherches. C'était la preuve que deux maladies distinctes, exigeant deux ordres de travaux et de moyens préventifs, se partageaient les désastres actuels de la sériciculture.

En 1868, j'ai prouvé, d'autre part, que la flacherie était tantôt héréditaire, dans certains cas que j'ai déterminés, tantôt accidentelle; enfin j'ai découvert dans cette même année 1868, dans le canal intestinal des vers et des chrysalides, le petit ferment en chapelets de grains, pouvant servir de témoin de la maladie, et propre à faire écarter dans les grainages les cocons qui

donneraient lieu à une graine plus ou moins prédisposée à la flacherie par hérédité.

C'est postérieurement à ma Communication du 3 juin 1867 que M. Béchamp a parlé, pour la première fois, de la maladie des morts-flats.

Quant à la nature du mal et à la cause qui peut le déterminer, M. Béchamp l'attribue à des molécules mobiles qu'il appelle *microzymas* et qu'il voit fourmiller partout « *à la surface des vers, dans leurs liquides, dans les œufs, etc.* » Je laisse à M. Béchamp la complète priorité de ces faits. Bien plus, il ne m'a jamais été possible de me former une idée de ce que cet Auteur appelle les *microzymas* de la flacherie. Je pressens bien que ces prétendus microzymas de la flacherie étant, pour M. Béchamp, des granulations microscopiques, ce savant désirerait qu'on pût les confondre avec le petit ferment en chapelets de grains que j'ai décrit dans ma Note du 1er juin 1868, Note lue par moi, à la séance de ce jour du Comice agricole d'Alais, auquel cas seulement sa réclamation aurait une apparence de fondement; mais cette prétention est complétement inadmissible, car il faudrait évidemment, pour l'appuyer, que M. Béchamp pût établir que le petit ferment dont il s'agit a les mêmes habitats que son microzyma et « *qu'il fourmille, en conséquence, à la surface des vers malades de flacherie, dans leurs tissus et dans leurs œufs.* » Or je soutiens que jamais le ferment en chapelets de grains ne se trouve dans aucune des parties du ver ou de la chrysalide autres que le canal intestinal.

Lorsque j'eus démontré l'existence du caractère héréditaire de la flacherie dans des circonstances déterminées, M. Béchamp en donna une explication spécieuse. Tout se passerait, d'après lui, comme pour les corpuscules de la pébrine. Les granulations mobiles (microzymas) qui remplissent les tissus du papillon, passent dans les œufs; de là, l'hérédité du mal. Cette théorie est tout imaginaire; je n'ai jamais rencontré dans les œufs atteints de flacherie des granulations mobiles anormales, dont les œufs sains seraient privés.

CHAPITRE III.

LA FLACHERIE EST TANTOT HÉRÉDITAIRE, TANTOT ACCIDENTELLE.

La maladie des morts-flats est très-souvent accidentelle. Une trop grande accumulation des vers aux divers âges de l'insecte, une trop grande élévation de température au moment des mues; la suppression de la transpiration par les effets du vent que, dans le Midi, on appelle *marin*, ou par un défaut prolongé d'aération; un temps orageux qui prédispose les matières organiques à la fermentation, l'emploi d'une feuille échauffée et mal aérée, souvent même un simple changement subit dans la nature de la feuille qui sert de nourriture aux vers, une feuille très-dure succédant à une feuille plus digestive, une feuille mouillée, surtout par un brouillard ou par la rosée du matin ou du soir, qui accumule sur la feuille les germes en suspension dans une grande masse d'air, voilà autant de causes propres à développer la maladie des morts-flats. Parmi ces causes il en est dont les funestes effets s'accusent dans l'intervalle de vingt-quatre heures. D'autres ne font qu'affaiblir les vers, souvent à l'insu de l'éducateur, qui se trouve fort étonné, plus tard, de voir sa chambrée décimée par la flacherie sans avoir commis d'imprudence apparente à la veille du désastre. Mais la faute a existé longtemps auparavant; c'est ainsi, par exemple, que les choses se passent quand on a laissé la température s'élever au moment des mues. Les vers ne périssent pas immédiatement, mais ils éprouvent un affaiblissement qui se traduit plus tard par la flacherie. L'habitude de tailler les mûriers chaque année, comme on le fait généralement dans tout le midi de la France, pourrait bien contribuer également à multiplier les ravages de cette maladie. On sait combien est luxu-

riante la végétation des mûriers qui subissent chaque année l'opération de la taille : les feuilles deviennent, pour la plupart, très-larges, épaisses, chargées de matière verte et, par là même, plus ou moins indigestes. Alors que l'emploi d'une feuille fine, légère, moins belle à l'œil, comme est celle des mûriers non taillés depuis plusieurs années, ou des mûriers dits *sauvageons*, assurerait la récolte, l'usage de la feuille de mûrier taillé peut faire périr les vers au pied de la bruyère (1).

Le motif de la préférence donnée par les éducateurs aux mûriers taillés sur ceux qui ne le sont pas tient uniquement à ce que les premiers produisent plus de feuilles que les seconds et surtout que la récolte de cette feuille est beaucoup plus facile : « tandis qu'un homme suffit pour arracher toute la feuille nécessaire, le cinquième jour du dernier âge, à l'alimentation des vers devant produire 100 kilogrammes de cocons, avec des arbres greffés et bien taillés, il faut jusqu'à quatre ouvriers pour les arbres buissonneux et sauvages (2). » En temps d'épizootie il y aurait probablement intérêt pour l'éducateur à abandonner plus ou moins l'usage de la taille annuelle des mûriers. C'est également une pratique prudente de rendre les éducations aussi précoces que possible, afin que, se trouvant terminées avant l'époque des grandes chaleurs, la feuille soit plus jeune et plus digestive au moment du dernier âge des vers (3).

---

(1) Dans cet Ouvrage, je n'ai donné aucune attention à l'opinion des personnes qui présument que le fléau a son origine dans une maladie inconnue et invisible propre à la feuille du mûrier. C'est qu'il n'y a pas, selon moi, un seul motif sérieux de l'admettre, et qu'il y en a beaucoup, au contraire, pour la rejeter. Je me réfère sur ce point aux remarques si judicieuses qui ont été présentées autrefois à l'Académie par M. Dumas, dans la séance du 25 mai 1857, précisément à l'occasion d'une Communication relative à une maladie de la feuille du mûrier. Les savantes recherches de M. Peligot, sur la composition des feuilles de cet arbre, peuvent encore être invoquées comme une preuve de l'impossibilité d'attribuer au mûrier ou au sol un effet quelconque sur le mal, sa nature et sa propagation.

(2) Ce poids de feuilles est évalué à 225 kilogrammes par M. de Gasparin. (*Voir* DE GASPARIN, *Essai sur l'histoire de l'introduction du ver à soie en Europe;* Paris, 1841, p. 273.)

(3) Cette pratique a été préconisée dans ces dernières années par diverses per-

Il est digne de remarque que, au temps de Henri IV, ces principes étaient déjà connus pour la plupart : une observation intelligente les avait enseignés. On sait avec quel zèle Henri IV s'occupa de l'industrie de la soie. En 1597, et dans les années suivantes, le valet de chambre du Roi, le sieur Laffémas, devint, sous l'inspiration de son maître, l'apôtre zélé de la culture du mûrier. Pour le récompenser, le roi l'anoblit et le nomma contrôleur du commerce en France et des plants de mûrier. En 1604, Laffémas publia un Ouvrage destiné à exalter les avantages de la culture du mûrier dans le centre et le nord de la France. On y trouve les passages suivants :

« Pour bien élever les vers à soie il ne faut que soins, diligence et lieux propres ; car autant ils demeurent deux mois, voire dix-sept semaines à faire lesdites soies qui se devraient faire en six (semaines), ce qui cause la venue des grandes chaleurs et fait endurcir les feuilles, ce qui fait perdre courage et mourir lesdits vers.

» Faut noter que lesdits vers sont des espèces de chenilles que chacun voit mourir par les grandes chaleurs et pluies ; ainsi font lesdits vers, et même s'ils mangent de la feuille mouillée ils viennent malades et meurent. Ils ne sont pas exempts desdites maladies en Italie, en Languedoc comme ailleurs, et quelquefois les trop grandes chaleurs leur engendrent des maladies qui les font tous mourir, ou par des vents marins qu'ils appellent *vents du Midi,* qui sont là plus fâcheux qu'ils ne sont en France. »

Laffémas dit encore « qu'en 1603, à Paris, Orléans, Tours et Lyon, la plupart des vers que l'on n'avait pas fait éclore de bonne heure étaient morts, ce qui a donné, dit-il, le sujet de faire courir le faux bruit que le climat de France ne leur était pas propre (1). La preuve certaine de les nourrir a été faite à Paris, au faubourg

sonnes : M. Duseigneur, M. H. Marès, etc. (*Voir* à ce sujet une Note de M. Marès, t. II, p. 76.) Elle peut prévenir également la contagion dans une certaine mesure.

(1) Comte de Gasparin, ouvrage cité, p. 93.

Il s'agit ici du royaume de France proprement dit au temps de Henri IV, lequel ne comprenait pas la plupart des provinces du Midi.

Saint-Honoré, en l'hôtel de Retz, qui les avait fait éclore quinze jours auparavant les autres, et par tel moyen sont venus à profit. De sorte que de quatre onces de semence lesdits vers ont fait 18 livres de soie (1). »

Il serait fort à désirer que nos éducateurs fussent bien pénétrés des sages avis du valet de chambre de Henri IV.

Les circonstances dans lesquelles la maladie des morts-flats est accidentelle sont assez fréquentes pour que la plupart des éducateurs aient mis en doute l'opinion que j'ai soutenue le premier, en 1868, sur le caractère héréditaire possible de cette maladie. Il est pourtant bien facile de se convaincre de la vérité de cette assertion.

Si la flacherie, dans certaines circonstances déterminées, peut être héréditaire, c'est-à-dire la conséquence d'un état maladif quelconque propre aux ascendants, il est vraisemblable que ces conditions doivent se réaliser de préférence dans le cas où l'on essaye de faire de la graine à l'aide de papillons provenant d'une éducation qui aura été plus ou moins décimée par la maladie des morts-flats; cette hypothèse me suggéra mes premières expériences en 1867-1868.

En 1867, je fis plusieurs grainages avec des cocons d'éducations dont les vers avaient péri de flacherie en plus ou moins grand nombre avant de filer leur soie, et en ayant soin d'éloigner de ces grainages tous les papillons présentant, à un degré quelconque, la maladie des corpuscules. J'élevai ces divers lots aux essais précoces de 1868. Tous, au nombre de sept, excepté un seul, présentèrent, de la manière la plus prononcée, les symptômes de la flacherie. Plusieurs même ne donnèrent pas un seul cocon, et il y en eut dont les vers étaient déjà tous morts à la troisième mue. Il est donc impossible de mettre en doute que la

(1) C'est environ 216 livres de cocons par 4 onces, car il faut environ 12 livres de cocons pour faire une livre de soie. 216 livres de 400 grammes pour 4 onces de 25 grammes ou 54 livres par once, cela équivaut à un rendement de 21kg,6 par once de 25 grammes. La livre était de 400 grammes ou de 16 onces de 25 grammes chacune.

flacherie puisse être une affection héréditaire, et, depuis bien longtemps, les éducateurs auraient eu la preuve de cette vérité, s'il n'était pas de règle, dans tous les pays séricicoles, de ne jamais livrer au grainage une éducation qui a présenté une mortalité plus ou moins grande entre la quatrième mue et la montée à la bruyère.

Une expérience semblable à celle dont je viens de parler fut entreprise, à ma demande, par le président du Comice agricole d'Alais. Je lui avais remis une graine issue de parents exempts de corpuscules, la même dont il est question, à diverses reprises, dans cet Ouvrage sous le nom de *graine de Sauve*. L'éducation qu'il fit de cette graine, en 1867, dans sa propriété du Temperas, à Alais, offrit une mortalité peu sensible à la veille de la montée, mais les vers étaient extrêmement languissants et évidemment atteints de flacherie pour la plupart. Avec les cocons de cette éducation, dont les papillons furent très-beaux en apparence, M. de Lachadenède prépara 45 grammes de graine cellulaire exempte de corpuscules. On fit, avec cette semence, en 1868, à Alais et dans les environs, soit aux essais précoces de mars, soit en avril et mai, un grand nombre de petites éducations très-soignées. Il ne fut pas possible d'obtenir un seul cocon.

Dès ce moment, M. de Lachadenède resta parfaitement convaincu de l'hérédité de la maladie des morts-flats, à laquelle, comme tant d'autres éducateurs, il avait refusé de croire jusque-là.

Si la prédisposition héréditaire à la maladie des morts-flats n'existait que pour les graines pouvant provenir d'éducations, qui auraient elles-mêmes présenté une mortalité plus ou moins grande par l'effet de cette maladie après la quatrième mue, il n'y aurait guère à se préoccuper des faits qui précèdent sous le rapport pratique. Il suffirait de consacrer à nouveau l'usage que je rappelais tout à l'heure, d'éviter avec soin toute confection de graine avec des cocons d'éducations atteintes de flacherie à un degré quelconque; mais on peut se convaincre aisément que les éducations les mieux réussies, comme produit en cocons, offrent assez souvent, dans les graines qui en proviennent, la pré-

disposition héréditaire dont nous parlons. Ces éducations montrent invariablement, chez les vers au moment de lamontée à la bruyère, un état de langueur qui n'échappe pas à un œil exercé, langueur qui s'explique par une fermentation de la feuille de mûrier dans le canal intestinal des vers, non par le fait des vibrions, comme je l'ai expliqué, mais le plus souvent par la présence du petit ferment en chapelets de grains dont il a été question au Chapitre précédent. Lorsque des vers offrent le symptôme dont il s'agit, examinez au microscope le contenu du canal intestinal, et, chez la plupart, vous trouverez ce ferment en plus ou moins grande abondance. Vous le trouverez plus aisément encore, après que le ver aura filé son cocon, dans la poche stomacale de la chrysalide : caractère précieux, parce qu'il permet d'étudier les cocons sous le rapport de la flacherie, comme la présence des corpuscules permet de les observer sous le rapport de la pébrine; mais entre l'utilité et la nécessité de ces deux sortes d'observations, il y a cette grande différence, que les plus beaux vers, les plus agiles à monter à la bruyère, les moins pébrinés, c'est-à-dire n'offrant pas de taches sur leur peau, ou seulement des taches de blessures, peuvent être détestables pour la reproduction, s'il ne s'agit que de la maladie des corpuscules, tandis qu'on peut prévoir, par le simple examen des vers au moment de la montée, s'ils sont impropres au grainage sous le rapport de la flacherie par hérédité. Nous avons démontré ailleurs, en effet, que tous les vers des plus belles chambrées peuvent être empoisonnés par le germe de la pébrine et conduire à des chrysalides, à des papillons, à des graines, chargés de corpuscules alors qu'il n'existe pas encore de traces sensibles de ces petits corps dans les vers au moment de la montée à la bruyère, et surtout aucun symptôme de la pébrine.

La maladie des corpuscules par hérédité peut donc être impossible à prévoir chez les vers au moment de la montée; on peut même dire que c'est le cas le plus ordinaire, tandis que la prédisposition héréditaire à la flacherie dans une graine peut être reconnue par la simple observation, sans le secours du microscope, si l'on a eu sous les yeux l'éducation qui a fourni cette

graine : circonstance facile à réaliser pour tout éducateur qui prend soi-même la peine de confectionner la graine dont il a besoin, à l'aide d'une petite éducation faite spécialement dans ce but. En résumé, le microscope est presque toujours indispensable pour s'assurer d'un bon grainage quand on veut éviter la pébrine; des connaissances pratiques, au contraire, peuvent suffire s'il s'agit de la flacherie héréditaire. J'appelle, sur ce point, toute l'attention des éducateurs.

CHAPITRE IV.

CARACTÈRE CONTAGIEUX DE LA FLACHERIE.

Le caractère contagieux de la maladie des morts-flats est un des points les plus intéressants dans l'histoire de cette maladie. Les détails dans lesquels je vais entrer ne laisseront aucun doute sur sa réalité et l'importance qu'il faut lui donner dans la pratique (1).

Première expérience. — Le 20 mai, on forme trois lots identiques de vingt-cinq vers chacun, race blanche indigène. Les vers sont au troisième jour après la troisième mue. Ils sont issus d'une graine exempte de pébrine et de flacherie héréditaires; leur marche n'a rien laissé à désirer jusqu'à ce jour.

Lot A. — Lot témoin.

Lot B. — Contagionné par un repas de poussière sèche, d'une magnanerie infectée, l'année précédente, par la pébrine et la flacherie.

Lot C. — Contagionné avec une infusion de cette poussière préparée le 18 mai et étendue au pinceau sur la feuille d'un repas.

Les vers des lots B et C ont mangé sans répugnance le repas de contagion.

Lot A. Le 23 mai, trois jours après la contagion des lots B et C, les vers du lot A sont sensiblement plus gros et mieux portants que ceux des autres lots : ils mangent avec tout l'appétit propre aux bons vers.

(1) J'ai annoncé les faits exposés dans ce Chapitre, dans la séance de l'Académie, du 31 mai 1869. *Voir* ma lettre à M. Dumas, datée d'Alais, le 22 mai ; t. II, p. 283 et suivantes.

On remarque, en outre, que les *bons* vers du lot B, contagionné avec les poussières sèches, sont beaucoup plus beaux que les *bons* vers de l'essai C, contagionné avec l'infusion de cette même poussière. Ces derniers mangent très-peu.

Pour le lot A, la montée, commencée le 26, est finie le 28. On dérame le 1er juin. Il n'y a pas moins de vingt-cinq cocons, et aucune des chrysalides ne présente ni vibrions ni ferment en chapelets de grains.

Lot B. Le 21 au matin, on relève un ver mort-flat; le soir, un second. On ne voit encore aucun organisme dans les intestins.

Le 22, on relève deux morts. Dans le canal intestinal, vibrions et ferment en grains.

Le 24, trois vers morts avec foule de vibrions, les uns en chaîne longue, les autres courts et grêles.

Le 25, un ver mort, foule de vibrions.

Le 26, la montée commence, mais très-lente. Elle n'est pas finie le 29, tandis que, on vient de le voir, celle du lot type était achevée dès le 28 au soir.

Le 28, un ver est mort pendu à la bruyère. Il offre des vibrions et le ferment en grains.

Le 31, on trouve treize cocons et un autre ver mort.

Dans une des chrysalides on observe le ferment en grains.

Lot C. Le 21, on relève trois morts, ayant dans le canal intestinal une foule de longs vibrions à plusieurs articles. Quelques-uns des vers de ce lot ont le crottin humide et visqueux.

Le 22, trois vers morts; foule de vibrions. Au repas de 5 heures du soir, on ne compte que six vers prenant de la nourriture.

Le 23, deux vers morts; foule de vibrions.

Le 24, un ver mort; foule de vibrions.

Le 25, trois vers morts; foule de vibrions et de chapelets de grains.

Le 26, deux vers morts; vibrions et chapelets de grains.

Le 29, on enlève deux vers encore vivants, mais qui ne mangent plus. Leur canal digestif est vide. On n'y voit que de rares chapelets de grains. Les parois du canal sont fort altérées dans leur consistance et leur structure. Ce même jour, on relève un ver

mort, à peu près mûr et n'ayant rien dans le tube digestif, que quelques vibrions et de très-nombreux chapelets de grains.

Le dernier ver est monté seulement le 2 juin.

On trouve sept cocons dont une *peau*. Sur les sept chrysalides, deux offrent le ferment en chapelets de grains.

Pour bien comprendre les effets si manifestes des contagions précédentes, il importe extrêmement de connaître le fait suivant. J'ai dit que le lot C avait été contagionné au moyen de feuilles sur lesquelles on avait étendu au pinceau une infusion de poussières recueillies dans une magnanerie où, l'année précédente, les vers étaient morts de la flacherie et de la pébrine : par infusion de poussières, j'entends simplement qu'on a délayé les poussières dans de l'eau. Or il suffisait que l'eau fût en contact avec la poussière depuis huit heures seulement pour que l'on commençât à voir apparaître, dans cette eau, des vibrions, d'abord excessivement rares et progressivement de plus en plus nombreux. Il résulte de cette curieuse observation, que les poussières d'une magnanerie infectée sont pleines de kystes de vibrions tout prêts à prendre vie dès qu'ils sont humectés. Deux circonstances tendent à démontrer que ces vibrions sont, en effet, à l'état enkysté dans la poussière : 1° le faible espace de temps qui s'écoule entre le moment où les premiers vibrions commencent à se montrer; 2° les premiers vibrions qu'on voit traverser le champ du microscope, en étudiant d'heure en heure une goutte de l'infusion, ont de prime abord la grosseur des vibrions ordinaires.

En conséquence, lorsqu'on dépose des poussières de magnaneries *infectées*, sur de la feuille, et que celle-ci est mangée par les vers, on ingère dans le canal intestinal une foule de germes de vibrions dont les générations se multiplient ensuite par scissiparité et troublent complétement les fonctions digestives du ver. Néanmoins, tous les vers ne meurent pas, et comme il arrive, d'autre part, que les chrysalides de ceux qui survivent peuvent être exemptes de vibrions ou de tout autre ferment, il faut admettre que certains vers se débarrassent des germes qu'ils ont ingérés, ou que les premiers germes développés ont été ensuite arrêtés dans leur multiplication et peu à peu expulsés.

Deuxième expérience. — Le 23 mai, on contagionne vingt vers très-sains, race blanche indigène, sortants de la quatrième mue, avec la matière du canal intestinal d'un ver prêt à mourir mort-flat et qui renferme en grande quantité des vibrions de forme grêle.

Le 29, un ver mort; foule de vibrions.

Le 30, un ver mort; foule de vibrions.

Le 1er juin, un ver mort; nombreux chapelets de grains.

Le 4 juin, un ver mort; nombreux chapelets de grains.

Le 4 juin, autre ver mort; vibrions.

Le 5 juin, un ver mort; vibrions de deux sortes : les uns courts, grêles; les autres plus longs et plus volumineux.

Le 7 juin, un ver mort; foule de vibrions en longues chaînes.

Le 7 juin, autre ver mort, tout noir; foule de longs vibrions.

On dérame le 8 juin : onze cocons et une chrysalide nue. Sur les onze chrysalides des onze cocons, deux présentaient une foule de chapelets de grains.

Troisième expérience. — Le 22 mai, on contagionne vingt-cinq vers très-sains, race blanche indigène, sortant de la quatrième mue, avec de l'eau dans laquelle on a broyé un fragment d'un ver mort-flat déjà tout noir. Dans cette eau on trouve un grand nombre de ces corpuscules brillants que renferment souvent les vibrions, et qui forment, selon moi, un des modes de reproduction de cet infusoire. L'odeur du ver était très-ammoniacale ; le liquide est encore un peu odorant, aussi les vers mangent avec répugnance la feuille sur laquelle on l'a étendu au pinceau.

Le 23, on remarque deux vers qui ne mangent plus et dont le crottin, encore vert, sec, sort comme enveloppé d'une espèce de membrane qui se brise et dont une partie reste fixée au ver. Le soir du même jour, deux vers morts avec foule de vibrions et quelques chapelets de grains.

Le 24 au matin, deux vers morts avec foule de vibrions et de chapelets de grains. A midi, un autre ver mort, et toujours avec vibrions et chapelets dans le canal intestinal.

Le 25, deux vers morts ; foule de vibrions.

Le 28, un ver mort; vibrions et chapelets de grains.

Le 30, trois vers morts; vibrions et chapelets dans l'un d'eux; chapelets seulement dans les deux autres.

Le 30, au soir, un autre ver mort avec une foule de vibrions très-petits.

Le 1er juin, un ver mort, avec foule de vibrions très-petits; les articles ressemblent aux grains du ferment en chapelets, mais ils se meuvent.

Le 3 juin, un ver mort; très-nombreux chapelets de grains.

Le 7 juin, un ver mort, déjà tout noir, sur la bruyère, dont tout le corps est plein de vibrions.

On dérame le 7. Il y a seulement neuf cocons. L'examen des chrysalides, fait le 12 juin, donne cinq chrysalides avec foule de chapelets de grains dans la poche stomacale et quatre qui n'en ont pas.

Quatrième expérience. — Le 13 mai on forme trois lots composés comme il suit :

N° 1. — Vingt-cinq vers très-sains, race jaune de pays, entre la troisième et la quatrième mue. Lot témoin.

N° 2. — Vingt-cinq vers identiques à ceux du n° 1 et prélevés dans le même panier, sont mélangés à vingt-cinq vers nés d'une graine (dite CC) atteinte au plus haut degré de flacherie héréditaire (1).

N° 3. — Cinquante vers, de cette graine CC, identiques à ceux qu'on a mélangés aux vers sains du n° 2, sont élevés à la manière ordinaire.

Voici le tableau de la mortalité dans les lots n° 2 et n° 3.

---

(1) Cette graine est celle désignée sous le nom de graine CC, dans ma lettre au secrétaire de la Commission des soies de Lyon (*voir* t. II, p. 289), et qui a péri complétement de la flacherie, entre les mains de la Commission, comme je l'avais annoncé par avance.

		VERS MORTS.	
		Lot N° 2.	Lot N° 3.
16 mai	(sortie de la 3e mue)	2	3
18 »	»	2	0
20 »	»	1	1
21 »	»	9	5
22 »	»	5	5
23 »	»	4	12
24 »	(sortie de la 4e mue)	0	0
25 »	»	0	10
26 »	»	1	2
28 »	»	0	3
29 »	»	5	0
30 »	»	5	2
31 »	»	6	2
1er juin	»	2	1
3 »	»	1	2
4 »	(la montée est achevée)	0	2
5 »	»	2 cocons, 5 vers perdus.	Pas de cocons.

Le lot témoin a très-bien marché.

Cinquième expérience. — Le 19 mai on forme les quatre lots suivants :

N° 1. — Vingt-cinq vers, race blanche indigène entre la troisième et la quatrième mue. Lot témoin.

N° 2. — Vingt-cinq des mêmes vers auxquels on donne un repas de vibrions pris dans le canal intestinal d'un ver mort-flat.

N° 3. — Vingt-cinq des mêmes vers auxquels on donne un repas avec vibrions de feuille de mûrier en fermentation.

N° 4. — Vingt-cinq des mêmes vers auxquels on donne un repas avec poussière ancienne de magnanerie très-infectée.

Voici le tableau de la mortalité des nos 2, 3 et 4.

	Lot N° 2.	Lot N° 3.	Lot N° 4.
20 mai (sortie de la 3e mue)	0	0	4
21 » »	0	0	2
22 » »	0	0	1
25 » »	0	0	1
26 » (sortie de la 4e mue)	0	0	4
29 » »	0	0	1
30 » »	3	2	1
31 » »	4	1	1
1er juin »	11	3	3
2 » »	1	4	1
3 » »	0	4	1
4 » »	1	3	1
5 « (la montée est achevée)	1	1	2
6 » »	2	5	2
	Pas de cocons.	1 cocon.	Pas de cocons.

Le lot témoin a très-bien marché.

Tous les vers morts renfermaient des vibrions et le ferment en chapelets de grains, excepté les quatre vers du n° 4, morts le 20 mai, qui ne contenaient pas d'organismes. Ce fait a été constaté souvent dans la première mortalité à la suite d'un repas avec poussière infectée, comme s'il y avait mortalité par une action mécanique ou par une substance toxique, après l'ingestion des poussières.

On voit que la mortalité a commencé au bout de vingt-quatre ou de quarante-huit heures pour la contagion par les poussières, et seulement au bout de onze jours pour celle des vibrions de vers ou de feuille.

Je ne prolongerai pas davantage le détail des nombreuses expériences relatives au caractère contagieux de la flacherie. On peut en résumer les résultats généraux dans les propositions suivantes :

1° La flacherie peut être communiquée aux vers, soit au moyen de vibrions ayant pris naissance dans le canal intestinal des vers, dans la feuille de mûrier broyée en fermentation, dans les poussières de magnaneries infectées ; soit au moyen du ferment en chapelets de grains prélevé dans des vers ou dans des feuilles

en fermentation ; soit enfin par le contact de vers qui meurent de la flacherie. Les infusions de poussières de magnaneries infectées, et dans lesquelles se sont développés des vibrions, ont également un pouvoir contagionnant très-marqué.

2° Les vers contagionnés commencent par devenir inégaux à cause de la différence dans la quantité de nourriture qu'ils prennent, suivant le degré d'intoxication ; la mortalité arrive ensuite avec tous les caractères de celle que montre la flacherie naturelle. On observe particulièrement un développement abondant de vibrions ou le ferment en chapelets de grains, ou le mélange de ces deux organismes dans les matières du tube digestif. Quand les vers survivent, on trouve souvent dans la poche stomacale des chrysalides le ferment en chapelets de grains. Rarement on y trouve des vibrions. C'est que les vers meurent le plus souvent avant de faire leurs cocons lorsque les matières du canal intestinal ont donné lieu à des vibrions.

3° Le temps qui sépare le repas infecté du commencement de la mortalité est très-variable. Tantôt la mortalité s'accuse au bout de vingt-quatre ou de quarante-huit heures : c'est ce qui se voit pour la contagion par les poussières très-infectées, prises à l'état sec ou en infusions ; c'est ce qui se voit également, et pour tous les genres de contagion, quand on opère sur des vers après la quatrième mue. Pour les vers plus jeunes, il arrive souvent que la mortalité, pour les diverses natures de contagion, ne s'accuse qu'après un temps assez long, qui peut aller jusqu'à quinze jours et peut-être trois semaines et plus.

4° Si l'on répète, à plusieurs reprises, le repas infecté, la mortalité est plus prompte et plus intense ; c'est par cette cause qu'on peut expliquer, du moins en partie, que la mortalité par la flacherie est beaucoup plus active dans les éducations où les vers sont accumulés. Lorsque les vers sont espacés, les points de contact, entre les vers sains et les vers malades, sont moins nombreux. La souillure des feuilles par les déjections des mourants est beaucoup diminuée.

Il faut donc espacer les vers le plus possible, mais c'est surtout dans le jeune âge que cet isolement est le plus nécessaire. Le

mélange de vers sains et de vers atteints de flacherie, quand il a lieu après la quatrième mue, est pour ainsi dire sans effet sur la mortalité. Ce résultat a été établi par des expériences directes.

J'ai déjà fait observer qu'entre les corpuscules de la pébrine et ceux de la flacherie, si l'on peut s'exprimer ainsi, il y a cette grande différence que les germes de la pébrine deviennent inoffensifs dans un temps relativement très-court, tandis que ceux de la flacherie conservent leur activité pendant des années.

Il importerait donc beaucoup de pouvoir détruire les germes de la flacherie, ou tout au moins de retarder leur développement, après qu'ils se sont introduits dans le tube digestif des vers. J'ai commencé quelques expériences sur l'action du chlore.

Dans deux petits flacons contenant la même quantité d'eau, on a placé dans l'un de la poussière chargée de kystes de vibrions, dans l'autre la même poussière en même quantité, mais après qu'elle eut séjourné trente-six heures en présence du chlorure de chaux.

L'essai a eu lieu le 20 mai 1869, et a commencé à 8 heures du matin.

A 10 heures, rien encore de vivant dans l'une et l'autre infusion.
A 11 heures, *Id.*
A $12^h 30^m$, *Id.*
A $2^h 30^m$, *Id.*
A $4^h 30^m$, on voit un long et gros vibrion dans l'infusion de poussière qui n'a pas été soumise aux vapeurs de chlore; rien encore dans l'autre.
A $5^h 30^m$, il y a à peu près un vibrion par champ du microscope dans le lot non chloruré : plusieurs sont en chaînes de deux ou trois articles; rien dans l'autre infusion.
A $6^h 30^m$, même état des choses pour les deux infusions.

Le lendemain matin, on voit des vibrions dans les deux flacons, et la différence qu'ils présentent, sous le rapport du nombre des vibrions, n'est pas appréciable.

Le chlore a donc eu pour effet de retarder l'apparition des vibrions.

Des expériences de contagion ont été faites le 29 mai avec les deux sortes de poussière; mais les résultats obtenus n'ont pas eu de signification précise, parce que le lot-type a péri de la flacherie, à peu près dans les mêmes conditions que les deux lots contagionnés, soit avec la poussière chlorurée, soit avec celle qui ne l'avait pas été. Quoi qu'il en soit, il ne paraît pas douteux que des fumigations de chlore pourraient être employées utilement contre les germes de la flacherie.

CHAPITRE V.

GUÉRISON POSSIBLE DE LA PRÉDISPOSITION HÉRÉDITAIRE A LA FLACHERIE PAR DES CONDITIONS ENCORE INDÉTERMINÉES D'ÉDUCATIONS.

J'ai vu maintes fois une graine prédisposée héréditairement à la maladie des morts-flats se très-bien comporter dans quelques-unes de ses éducations industrielles.

S'il est vrai, ainsi que cela paraît résulter de l'ensemble de mes observations, que la flacherie héréditaire soit la conséquence d'un affaiblissement de la graine ou des vers, il est aisé de comprendre que cette prédisposition puisse céder à des pratiques favorables d'éducations quand elle n'est pas trop profondément accusée : c'est une loi pour tous les êtres vivants que l'organisme incline de préférence vers la santé plutôt que vers la maladie.

Un des exemples les plus frappants que je puisse citer de la guérison d'une prédisposition héréditaire à la flacherie m'a été offert par la graine *Mazel*, dont j'ai parlé dans mon Rapport du 25 juillet 1867 au Ministre de l'Agriculture (*voir* ce Rapport, t. II, p. 224). Cette graine issue de cocons les uns blancs, les autres jaunes, était exempte de pébrine. Je la mis en quatre lots distincts, aux essais précoces de Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard) et de Ganges (Hérault). La réussite des quatre essais fut excellente. Or, en grande éducation, dans plus de quinze chambrées, elle éprouva un échec complet, uniquement par la flacherie; au contraire, trois onces réussirent fort bien chez M. Bonnal, d'Alais. La prédisposition héréditaire à la flacherie était donc incontestable, et il est manifeste, d'autre part, que les conditions des essais précoces ainsi que celles de l'éducation de M. Bonnal ont guéri l'affaiblissement des vers, ont fortifié ces derniers et

leur ont permis d'aller jusqu'à la fin de leur vie, sans mortalité sensible.

On trouvera dans une lettre de M. Jeanjean, maire de Saint-Hippolyte-du-Fort, un exemple analogue, relativement à une graine faite dans le Gers par Mlle Méry Boyé. Cette graine, issue de parents privés de corpuscules et que M. Jeanjean avait examinés lui-même, périt de la flacherie dans toutes les éducations qui en furent faites aux environs de Saint-Hippolyte en 1869, excepté dans une seule, où 5 onces donnèrent 35 kilogrammes à l'once. Elle avait également échoué aux essais précoces. On trouvera la constatation de ce fait, t. II, p. 137, dans une Communication extraite du ***Messager agricole du Midi.***

On peut consulter encore, à ce sujet, l'excellent travail publié au mois d'août 1869, par M. Sirand, de Grenoble. Cet habile et consciencieux observateur a eu l'occasion d'étudier et de suivre les éducations de plusieurs graines prédisposées héréditairement à la flacherie, qui ont offert un grand nombre d'insuccès et quelques rares réussites. Le travail de M. Sirand est reproduit tome II, page 141.

Je pourrais citer une foule d'autres exemples de lots de graines, si fort atteints de la flacherie par hérédité, que plus des $\frac{19}{20}$ des éducations périssaient de cette maladie; mais çà et là, sans que l'éducateur eût pris des précautions particulières connues, et qu'on pût se rendre compte de son succès exceptionnel, ces mêmes graines ont fourni une abondante récolte. Cette circonstance est très-digne de remarque : elle montre d'une manière évidente que les conditions des éducations peuvent guérir les vers, dans certains cas déterminés, de l'affaiblissement héréditaire qui les prédispose à la flacherie, bien que, dans l'état actuel de nos connaissances sur l'art d'élever les vers à soie, on ne puisse assigner les causes des succès que je viens de mentionner.

Les essais précoces de février et de mars m'ont offert, dans chacune des trois campagnes 1867, 1868 et 1869, de nombreux faits de cette nature, et très-généralement même on peut ajouter que, dans un local où les causes de contagion de la flacherie sont absentes, la majorité des graines exemptes de pébrine, mais af-

faiblies et prédisposées à la flacherie accidentelle, réussissent très-bien aux essais précoces. Elles présentent tout au plus quelques rares morts-flats vers l'époque de la montée, tandis qu'aux grandes éducations d'avril et de mai elles périssent ordinairement de cette affection. Les conditions des éducations au moment des essais précoces sont donc propres à éloigner la maladie des morts-flats (1). Est-ce la nature de la feuille qui en est la cause? Ne faudrait-il pas l'attribuer plutôt à la moins grande proportion des germes de contagion, à la moindre accumulation des vers, aux soins mieux entendus, à l'éloignement quotidien des vers morts? Sur tous ces points on est réduit à des conjectures, parce que l'art d'élever les vers à soie n'a jamais été étudié scientifiquement. Aujourd'hui que, grâce à mes recherches, on possède des moyens sûrs de se procurer des graines exemptes des maladies héréditaires, le progrès le plus désirable, selon moi, consisterait à établir les principes sur lesquels doit reposer l'art du magnanier.

Autant que je puis en juger par les connaissances pratiques que j'ai acquises dans mes expériences de laboratoire, et par les nombreuses visites que j'ai faites dans des magnaneries industrielles, l'accumulation des vers dans un espace trop restreint, particulièrement dans les trois premiers âges, et le défaut d'une aération suffisante me paraissent être les causes les plus déterminantes de la flacherie accidentelle. Aussi, je suis porté à croire qu'une des meilleures pratiques pour guérir les vers de la prédisposition hé-

---

(1) Je suis loin de prétendre, toutefois, que la maladie des morts-flats ne sévisse jamais sur les graines dans les éducations précoces. Mais elle ne s'y produit, généralement du moins, que dans les graines qui ont une prédisposition excessive à la maladie, par exemple si le graineur a eu le tort de préparer la graine avec des cocons d'une éducation fortement atteinte de flacherie, ce qu'on évitait jadis avec tant de soin, quand la graine n'était pas un objet de commerce.

On comprend aisément d'ailleurs qu'il serait difficile de poser en tout ceci des principes absolus. Une bonne graine peut être quelquefois décimée par la flacherie aux essais précoces, mais c'est alors la flacherie accidentelle, le fait d'un repas de mauvaise feuille, une infection du local, etc. J'ai vu plusieurs exemples de ce genre à l'Établissement d'essais précoces de Saint-Hippolyte en 1869, même sur des graines japonaises d'importation directe.

réditaire à la flacherie consiste à espacer beaucoup les vers dans les premiers âges et à les placer dans un air sans cesse renouvelé. J'aurai bientôt l'occasion d'appuyer cette prescription par de nouveaux arguments.

En 1869, une petite fille s'amusa à élever quelques grammes de graine (3 grammes) dans notre salle à manger de Pont-Gisquet, où il y avait une grande cheminée dans laquelle on ne faisait pas de feu. Sur les cendres, restées dans le foyer, l'enfant avait une corbeille plate en osier, où chaque jour elle plaçait les vers qui lui paraissaient défectueux à un titre quelconque, les retardataires, les malades, etc., etc. Nous fûmes tous surpris du grand nombre de cocons qui couvraient la bruyère de ce panier et de la vigueur de la plupart des vers à la fin de leur vie. Personne ne douta que le mouvement continuel de l'air à la place qu'ils occupaient ne fût la cause à laquelle il fallait attribuer leur bonne santé.

La différence profonde qui existe entre les départements de grande et de petite culture, sous le rapport de la fréquence de la flacherie, et pour les mêmes lots de graines, peut encore être citée à l'appui des opinions que je viens d'exposer. La différence dont je parle atteint quelquefois des proportions si extraordinaires, qu'on a peine à s'en faire une idée exacte, quand on n'a pas eu occasion de la constater soi-même. Bon nombre de lots de graines faites à Paillerols, par M. Raybaud-Lange, ont donné les plus belles récoltes, et, pour ainsi dire, sans un seul échec dans plus de deux cents chambrées des Basses-Alpes, tandis que ces mêmes graines, sorties des mêmes sacs, ont fourni, dans le Gard, l'Ardèche, l'Isère, beaucoup d'éducations plus ou moins éprouvées par la flacherie. Je rapporterais volontiers ces cas de flacherie accidentelle à deux causes principales : 1° dans les départements de grande culture, il existe en abondance, accumulés d'année en année, des germes de flacherie; 2° les départements de grande culture ne faisant plus eux-mêmes les graines dont ils ont besoin, presque toutes celles qu'on y élève pèchent par défaut d'une acclimatation convenable. Les graines saines faites dans les Basses-Alpes se comportent beaucoup moins

bien dans les plaines du Gard, de l'Ardèche que dans les localités montagneuses de ces départements, dont les conditions climatériques se rapprochent de celles des Basses-Alpes.

C'est un motif de plus pour encourager les éducateurs de nos départements séricicoles à revenir au grainage indigène par l'application de ma méthode.

Au nombre des causes les plus actives de la flacherie accidentelle, il faut placer, outre la fâcheuse habitude de l'accumulation des vers, la trop grande élévation de température au



moment des mues. A cette époque critique de sa vie, le ver à soie ne s'accommode ni d'une température trop basse, ni d'une

température trop élevée. On peut toujours lutter contre le froid en faisant du feu ; mais comment se garantir des chaleurs excessives ? Le meilleur moyen, selon moi, consiste dans l'emploi de trappes pratiquées dans le plancher de la magnanerie et communiquant avec un rez-de-chaussée ou un cellier très-frais, comme le représente, par exemple, le dessin ci-contre. Si le soleil est trop ardent et peut nuire à la santé des vers, fermez avec soin toutes les fenêtres et découvrez les trappes. De chacune de celles-ci montera alors une colonne d'air frais, dont le mouvement sera d'autant plus rapide que la toiture de la magnanerie sera plus échauffée par le soleil ; votre local d'éducation sera, pour ainsi dire, transformé en une vaste cheminée. Ces trappes doivent être établies le long des murs et recouvertes d'un treillage en fil de fer, autant pour éviter les accidents que pour éloigner l'entrée des rats.

On lit dans un Ouvrage chinois sur l'éducation des vers à soie : « La personne qui soigne les vers à soie doit porter un vêtement simple, non doublé. Elle réglera la température de l'atelier d'après la sensation de froid ou de chaud qu'elle éprouvera. Si elle sent du froid, elle jugera que les vers à soie ont froid, et alors elle augmentera le feu ; si elle sent de la chaleur, elle en conclura que les vers ont aussi trop chaud et elle diminuera convenablement le feu (la chaleur) (1). »

Cette manière d'exprimer la proportion de chaleur à donner aux vers à soie est une des plus simples, des plus pratiques et une des plus exactes qu'on ait suggérées. On devrait seulement ajouter que le renouvellement incessant de l'air dans l'atelier doit être tel, qu'il en résulte une impression agréable pour notre propre respiration ; jamais un air étouffé, lourd, pénible à respirer ou chargé d'odeur malsaine. Celle du tabac est surtout proscrite par les auteurs chinois et japonais.

Dans plusieurs contrées séricicoles de l'Italie et de l'Autriche, on suit une pratique que je crois excellente pour améliorer la

---

(1) Stanislas Julien, *Résumé des principaux Traités chinois sur la culture du mûrier, etc.*, p. 132. (Imprimerie royale, 1837, p. 132.)

santé des vers et pour éviter, ou du moins pour diminuer les cas de flacherie. Elle consiste à donner aux vers la feuille en branches après la quatrième mue et quelquefois même aussitôt après la troisième. Cette méthode, qu'on connait en France sous le nom de *méthode à la turque,* mais qui n'y est jamais employée, ajoute singulièrement à l'aération des vers, à la surface qu'ils occupent, et contribue à leur donner une nourriture saine.

Dans les Cévennes, et généralement dans toute la France, la cueillette a lieu comme le représente la planche ci-jointe. On comprend aisément que la feuille se trouvant arrachée avec force, est souvent déchirée, maculée et recouverte par des gouttes de séve découlant des rameaux ou des pétioles brisés. Or, il est facile de se convaincre que la séve exposée au contact de l'air se remplit rapidement de vibrions; d'autre part, la feuille entassée dans des sacs, où elle séjourne quelquefois pendant plusieurs heures, est plus disposée à s'échauffer et à fermenter. Placez une goutte de séve sur une lame de verre, recouvrez-la d'un verre à boire renversé, dont vous aurez humecté les parois à l'intérieur, afin d'empêcher l'évaporation de la goutte. Dans l'espace de vingt-quatre heures, aux températures des mois d'avril et de mai, vous verrez la goutte se remplir d'organismes, principalement de vibrions.



CUEILLETTE DE LA FEUILLE DANS LES CÉVENNES

CHAPITRE VI.

ESTIMATION DE LA PRÉDISPOSITION DE DIVERS LOTS DE GRAINES A LA FLACHERIE PAR LA RAPIDITÉ DE LA CONTAGION DE LA PÉBRINE.

Dans l'essai de contagion de la première expérience du § II, Chapitre II, p. 113 et suivantes, des vers sains ont été contagionnés par un seul repas corpusculeux, au sortir de la première mue. La maladie s'est communiquée à tous, sans exception, et tous sont morts de la pébrine avant d'avoir pu faire leurs cocons.

Les choses se passent-elles constamment de la même manière? En d'autres termes, la contagion ayant lieu par le canal intestinal, tout de suite après la première mue, peut-on être assuré que les vers n'atteindront pas la bruyère et périront avant de filer leur soie?

J'ai fait à ce sujet des expériences assez nombreuses, d'où il résulte qu'on observe certaines différences dans les effets de la contagion, suivant la nature des races soumises aux essais, ou dans une même race, suivant l'origine de la graine et l'état des éducations qui l'ont fournie. Il semble, en outre, qu'il faille attribuer ces différences à la vigueur plus ou moins grande des vers, c'est-à-dire que la contagion aurait d'autant moins de prise et de rapidité dans ses effets que les vers seraient plus robustes.

On comprend sans peine qu'il y aurait un intérêt majeur à pouvoir comparer, avant toute éducation, la vigueur relative des diverses races de vers à soie, ou mieux, des divers lots de graines qui peuvent être à la disposition des éleveurs. J'entends parler ici de graines saines, toutes exemptes, sous le rapport d'hérédité, des deux maladies les plus redoutables aujourd'hui, la pébrine et la flacherie. Une graine, même très-saine, sans prédisposition

originelle à telle ou telle maladie pouvant affecter les vers à soie, donne des vers plus ou moins vigoureux, plus ou moins propres à résister à de mauvaises influences d'éducation ou de climat. On sait, par exemple, que les graines japonaises (principalement celles qui furent importées en 1865, 1866 et 1867) ont montré une résistance aux maladies qu'on trouve rarement au même degré dans nos races indigènes. Chez ces dernières également, on rencontre de temps à autre divers lots d'une vigueur exceptionnelle, garantie assurée des plus abondantes récoltes.

Par des essais comparatifs de contagion portant sur diverses graines, et en s'appuyant sur les observations que je vais faire connaître, on peut estimer leur *force* relative.

Par ces mots, *vigueur des vers*, j'entends la résistance plus ou moins grande qu'ils offrent aux maladies accidentelles. Qu'une graine saine, élevée dans vingt chambrées différentes, donne lieu à deux ou trois échecs seulement par la flacherie; qu'une autre graine saine, élevée également en vingt chambrées, donne lieu à dix, douze et quinze échecs, il est palpable que la première graine devra être considérée, toutes choses égales d'ailleurs, comme étant plus robuste que la seconde. Par exemple, la graine qui a fourni les vers de l'expérience que j'ai rappelée au commencement de ce Chapitre, était certainement une graine faible, quoique très-saine, car les grandes éducations auxquelles elle a donné lieu dans le département du Gard, en 1868, ont, à côté de belles réussites, présenté des échecs assez nombreux par la maladie des morts-flats, moitié environ du nombre total des chambrées. Cela posé, reproduisons rigoureusement le même essai dont il s'agit sur une autre race indigène, mais évidemment plus forte, car, sur trente-cinq éducations qui ont eu lieu également dans le département du Gard, elle n'a offert que trois exemples de flacherie, qu'il faut même attribuer à des fautes commises par les éducateurs. Nous allons reconnaître dans notre nouvel essai une rapidité beaucoup moins accusée dans les effets de la contagion.

Le 16 avril 1868, à midi, je prélève, dans une de mes éducations expérimentales, trente vers, race jaune de pays, issue de

papillons sains et vigoureux. Les vers sont sortis la veille de la première mue. C'est donc une expérience rigoureusement parallèle à celle de la page 113.

Sur la feuille je dépose, avec un pinceau, des corpuscules provenant du même papillon corpusculeux qui a servi également à la contagion de ce dernier essai.

Premier repas après la deuxième mue, le 23 avril, à 3 heures du matin. Les vers vont bien.

Le 25 avril, examen microscopique détaillé de deux vers. On ne découvre pas encore des corpuscules. Il doit y en avoir, mais on ne les rencontre pas. La contagion paraît donc plus lente à s'accuser visiblement que dans l'essai précité.

Le 27, nouvel examen de deux vers. Dans le premier, on ne réussit à rencontrer que deux ou trois corpuscules dans la tunique interne de l'intestin; rien dans la tunique externe, rien dans les cellules de la glande de la soie.

Dans le second, foule de corpuscules pyriformes dans les tuniques. La glande de la soie, divers muscles sont également envahis. Partout un grand nombre de corpuscules pyriformes.

Le 28, des taches sont visibles à la loupe, à la surface de la peau de la plupart des vers. Quelques-uns n'en ont pas du tout.

Le 30, à midi, pas un seul n'est endormi pour la quatrième mue.

Le 2 mai, tous sont endormis, à l'exception de deux, et deux autres sont déjà sortis de mue.

Le 4 mai, tous sont sortis de mue, à l'exception de deux qui ne sont pas encore endormis.

Le 11 mai, il reste dix-huit vers de belle apparence mangeant bien et paraissant devoir faire des cocons. On dirait vraiment qu'ils se sont remis de la maladie qui leur a été communiquée. Toutefois ils sont fort en retard, car dans le lot témoin tous les vers sont déjà montés à la bruyère.

Je prends le plus beau de ces dix-huit vers et je l'examine attentivement à la loupe. Je ne puis découvrir sur tout son corps que deux petites taches, mais à auréoles très-distinctes. Je suis surpris de trouver ce ver très-corpusculeux. La glande de la soie

est *porcelainée* en une foule de points sur toute sa longueur. Ce ver aurait fait un cocon, mais un cocon très-faible, une *peau*, suivant l'expression des magnaniers.

La montée à la bruyère a commencé seulement le 12 mai. Le 17, il n'y a plus de vers sur la litière. On ne compte pas moins de quinze cocons, mais tous très-faibles (1).

Je les ouvre et j'examine les chrysalides. L'aspect extérieur de toutes est très-mauvais et trois d'entre elles sont encore en partie mal dégagées de la peau du ver. Quatre ont la place des ailes des papillons très-noire, ce qui est toujours un mauvais indice. A l'examen microscopique je les trouve toutes tellement chargées de corpuscules qu'on en compterait deux et trois mille dans chaque champ du microscope. Quoi qu'il en soit, leur marche a été généralement meilleure que celle des vers de l'expérience qui nous sert de terme de comparaison. Cela résulte des détails des observations notées jour par jour et surtout de ce fait qu'il y a eu quinze cocons, tandis que dans le premier cas les vers sont tous morts avant de monter à la bruyère.

---

(1) Je ne doute pas que le lecteur ne soit édifié déjà, sans que j'aie eu besoin d'y insister, sur les faits contradictoires, les uns favorables, les autres défavorables à l'existence de la contagion, auxquels j'ai fait allusion au commencement du Chapitre II, p. 106. Quoi de plus facile, par exemple, que de nous rendre compte du fait indiqué par M. Guérin-Méneville et signalé en 1858 par la Commission d'Agriculture de la Société des arts et métiers de Milan, comme contraire à l'existence de la contagion : « Un ver parfaitement sain a été mélangé à l'époque de la première » mue, à des vers d'une autre race atteints de *gattine;* le ver sain est resté sain, » en apparence du moins, au milieu des autres vers mourant peu à peu, et il a » fait un beau cocon. »

Rien de plus naturel, puisque nous venons de reconnaître, qu'alors même que ce ver eût mangé tout de suite une feuille souillée de corpuscules, dès l'instant où il est tombé dans le milieu infecté, il eût pu néanmoins arriver jusqu'à la bruyère et faire son cocon. Mais pour le ver dont il s'agit, la contagion a dû avoir lieu plus lentement et par un moindre nombre de germes de maladie. Enfin, si la Commission lombarde, au lieu de se borner à constater que le ver avait donné un beau cocon, eût examiné la chrysalide de ce ver au microscope, quelques jours après sa formation, elle eût reconnu que ce ver prétendu sain s'était réellement infecté au plus haut degré et qu'il était devenu, par ce fait, impropre à la reproduction.

C'est par des raisons de même nature qu'on peut s'expliquer le résultat communiqué par M. de Ginestous, en 1865, à la Commission impériale de sériciculture.

L'essai suivant a porté sur une graine tellement prédisposée à la flacherie, que sur vingt chambrées, environ, élevées dans le département du Gard, une seule, de trois onces, a réussi.

Le 22 avril on a contagionné cinquante vers au premier repas après la première mue.

Le premier repas après la deuxième mue a eu lieu le 28; le 29, on a examiné les tuniques de l'intestin dans quatre vers. On n'a pu y découvrir des corpuscules, mais il y avait des cristaux leur ressemblant à tel point qu'il fallut recourir à la dissolution par un acide pour s'assurer de leur nature.

Le 30 avril, nouvel examen du canal intestinal de deux vers; on ne trouve pas encore des corpuscules visibles.

Le 2 mai, nouvel examen des tuniques intestinales de trois vers. Cette fois on trouve des corpuscules pyriformes, mais en petit nombre et à quelques places seulement.

Le 4 mai et les jours suivants, la mortalité commence à se déclarer.

Le 11 mai, tous les vers sans exception sont morts : aucun d'eux n'a pu arriver jusqu'à la quatrième mue. Tous étaient remplis de corpuscules.

La contagion est donc extrêmement rapide et amène une prompte mortalité chez les vers faibles, prédisposés à la flacherie (1).

Je terminerai par un exemple exceptionnel dont le résultat n'est probablement que l'exagération du fait de la résistance à la contagion, ou, mieux, de la plus grande difficulté de son action chez les races robustes.

Le 24 avril 1868, j'ai contagionné vingt vers japonais très-sains et très-vigoureux arrivés à la veille de la quatrième mue. Le 3 mai, les vers montent à la bruyère.

---

(1) J'ai sous les yeux d'autres expériences dans lesquelles les effets de la contagion, s'exerçant sur deux races saines, ont été, pour la plus vigoureuse, de dix jours en retard, relativement à la seconde. Tous les organes des vers se trouvaient déjà envahis dans celle-ci par les corpuscules, alors que dans la première ils n'étaient encore développés que dans les tuniques du canal intestinal, et qu'ils commençaient à peine en quelques points dans les glandes de la soie et les tubes de Malpighi.

Le 19 mai, les vingt papillons étaient sortis des cocons. Or il y en eut moitié exempts de corpuscules, et les autres en contenaient un petit nombre par champ. Il paraît donc que dans cet essai, les corpuscules ont pu être, soit digérés, soit expulsés du canal intestinal sans s'y être reproduits. C'est peut-être le seul exemple de cette nature que je puisse citer. J'ai fait beaucoup d'autres expériences de contagion sur des vers japonais à divers âges ; toutes ont entièrement réussi, bien que dans cette race le mal se développe ordinairement avec une intensité moindre que dans nos races indigènes. L'infection des chrysalides y est moins rapide, et, toutes choses égales, elle passe plus difficilement dans les œufs. Les graines japonaises de première reproduction sont en général bien moins corpusculeuses que celles de pays, alors même qu'elles sont issues de papillons corpusculeux. J'attribue ce fait à la vigueur plus grande des vers japonais et à la moindre durée de leur vie.

En résumé, nous avons contagionné, aussitôt après la première mue, les vers de trois lots de graines pouvant être caractérisés par les circonstances suivantes. Sur vingt éducations la première a donné dix insuccès par la flacherie ; la deuxième trois sur trente-cinq ; la troisième dix-neuf environ sur vingt, et les résultats de la contagion ont été : pour la première, pas de cocons, mortalité après la quatrième mue ; pour la deuxième, quinze cocons ; pour la troisième, pas de cocons, mortalité avant la quatrième mue.

On peut exprimer ces faits en disant que plus une graine a de vigueur (la vigueur étant estimée par le nombre relatif des succès et des échecs en chambrées industrielles), moins la contagion a d'influence sur les vers qui en naissent. Dès lors, qu'un éducateur ait à sa disposition divers lots de graines exemptes de pébrine, s'il veut reconnaître celles de ces graines qu'il est préférable d'élever, ou mieux celles qui auront besoin d'être entourées de plus de soins, ou d'être confiées à des magnaniers plus habiles ; il pourra avant les éducations industrielles faire éclore toutes ces graines, amener les vers *par une égalisation* convenable à être *autant que possible du même âge* au sortir de la première mue.

Alors il contagionnera cinquante vers de chaque lot, le même jour, avec une même préparation corpusculeuse, puis il les élèvera comparativement et rigoureusement dans les mêmes conditions. La vigueur relative des graines sera en sens inverse des mauvais effets de la contagion, c'est-à-dire qu'il devra juger que les plus fortes sont celles qui auront fourni le plus de cocons, et les plus faibles, celles qui auront offert la mortalité la plus grande et la plus prompte (1).

Lorsque j'ai fait les expériences exposées dans ce Chapitre, en vue de reconnaître le plus ou moins de vigueur des vers, j'ignorais encore que la flacherie fût une maladie contagieuse et aussi facile à communiquer que la pébrine. Peut-être vaudrait-il mieux, pour étudier la vigueur des divers lots, les contagionner comparativement à l'aide d'un repas de feuilles à vibrions. Je ne l'ai pas recherché.

Si j'étais amené, par des circonstances imprévues, à de nouvelles études sur les vers à soie, c'est des conditions propres à accroître leur vigueur que j'aimerais à m'occuper.

Il ne faut pas se dissimuler qu'on ignore absolument les principes scientifiques sur lesquels devrait reposer l'art d'élever le précieux insecte. C'est une industrie de tradition et de routine; personne ne connaît la raison des usages généralement suivis. J'ai la conviction qu'il serait possible de découvrir des moyens propres à donner aux vers un surcroît de vigueur qui les mettrait davantage à l'abri des maladies accidentelles. Prenez une graine très-prédisposée à la flacherie et faites-la élever dans vingt chambrées différentes d'une même localité : vous serez surpris d'apprendre qu'une, deux, trois,... de ces éducations ont réussi, quand toutes les autres périssaient de la maladie des morts-flats. N'en faut-il pas conclure, ainsi que j'en ai fait la remarque précédemment, que, dans les cas de réussites, il y a eu une circonstance, ou mieux, un concours de circonstances qui ont raffermi la santé

(1) J'ai communiqué ces résultats à l'Académie des Sciences, dans sa séance du 26 octobre 1868 (*voir* t. II, p. 283).

des vers originairement affaiblis. Ce sont ces conditions propres à rendre les vers plus forts qu'il importerait extrêmement de déterminer par l'expérience.

Le développement de la flacherie accidentelle est le seul danger qu'aient à courir les graines faites sur les indications que j'expose dans cet Ouvrage. On peut même ajouter que ce qui a lieu de surprendre, c'est bien plus la rareté que la fréquence de cette maladie. Les germes de vibrions, l'un des ferments qui la déterminent, se trouvent partout disséminés, portés par l'air et par les vents sur tous les objets. C'est pourquoi il est impossible de conserver de la feuille de mûrier broyée dans un peu d'eau sans y voir naître des vibrions dans l'intervalle d'un ou deux jours au plus. Heureusement le propre de la vie chez tous les êtres est de résister aux causes de destruction dont ils sont naturellement entourés. Quoi qu'il en soit, il faut s'efforcer d'aider à cette résistance contre les causes de mortalité, et, dans l'espèce, on doit chercher à augmenter, par tous les moyens possibles, la vigueur des vers : l'espace donné aux vers doit être beaucoup plus considérable qu'il n'est aujourd'hui, particulièrement dans les premiers âges; il faut éviter en outre avec le plus grand soin une élévation de température au moment des mues.

Diverses observations, encore incomplètes, il est vrai, me portent à croire que par des modifications dans l'hivernage des graines, peut-être par des variations de température répétées, mais dont il faudrait déterminer avec soin les périodes et les limites, on donnerait aux vers, à leur naissance, une vigueur inconnue aujourd'hui.

Le lecteur pourra consulter à ce propos le fait, quoique mal étudié encore, que j'ai relaté en terminant ma Communication du 1er juin 1868 au Comice d'Alais (1), et surtout la très-intéressante Note de M. Duclaux sur l'influence du froid dans le développement ultérieur de l'embryon (2).

---

(1) *Voir* t. II, p. 245.

(2) *Voir* t. II, p. 315.

Les observations de M. Duclaux, rapprochées de faits déjà connus, me paraissent exiger impérieusement qu'on se rende enfin un compte très-exact des diverses circonstances naturelles ou artificielles concernant l'hibernation de la graine. Cette étude, faite avec la rigueur scientifique qu'elle comporte, conduirait probablement à des pratiques de conservation des graines qui fortifieraient nos races et donneraient aux vers à soie une vigueur propre à les mettre, dans une large mesure, à l'abri des maladies accidentelles.

Tous les bons observateurs soupçonnent depuis longtemps ce que M. Duclaux vient de démontrer définitivement, à savoir : qu'une température basse est nécessaire à la graine. On trouve sur ce sujet des détails curieux dans un Rapport qui a été présenté à l'Académie des Sciences, en 1842, par M. le comte de Gasparin.

Le Ministre de la Marine avait consulté l'Académie sur la possibilité de faire prospérer la culture des vers à soie aux Antilles, à l'occasion d'une lettre que lui avait adressée M. Perrotet. Ce botaniste rapporte que les graines de vers à soie transportées d'Europe aux Antilles, à une température uniforme de 22 à 23 degrés centigrades, éclosent très-mal ou pas du tout, et qu'au contraire, d'après une remarque des colons, leur éclosion devient complète et régulière quand on les a placées, pendant quatre à cinq mois, dans une glacière. Il ajoute que quelques personnes à la Martinique présument que l'effet de la glacière est de fortifier la larve.

« Ces faits, dit M. de Gasparin, viennent étayer un soupçon que nous avons depuis longtemps, de la nécessité d'une basse température pour faciliter l'organisation fœtale des vers. »

Les citations suivantes montrent que les Japonais et les Chinois partagent l'opinion rapportée par M. Perrotet sur l'influence que le froid peut avoir pour fortifier la graine.

« Au cœur de l'hiver, on plonge les cartons revêtus de leur graine dans l'eau glacée pendant une nuit, et le lendemain matin on les retire pour les faire sécher. » (*Rivista di bachicoltura di Milano,* n° du 1er novembre 1869.)

Cette phrase est empruntée à un Rapport récent d'un sériciculteur japonais sur les pratiques suivies dans son pays. Il ajoute que cet usage s'appelle *saraski,* mot qui signifie *faire pâlir,* et que son but est de séparer les vers (œufs) destinés à périr des vers robustes, ces derniers résistant au froid et se fortifiant, tandis que les premiers meurent. Enfin comme preuve de cette explication, que les premiers œufs (l'auteur dit les vingt premiers) pondus sont supérieurs à tous les autres, l'auteur ajoute que les cartons des premiers œufs déposés, soumis à la pratique du *saraski*, ne perdent pas un seul œuf.

Au sujet de cette pratique, et même d'un séjour dans l'eau froide prolongé pendant douze jours, on peut lire également divers passages du Traité chinois traduit par M. Stanislas Julien en 1837. On lit dans ce Livre, p. 105 : « Puis on suspend les graines, devant le vestibule, au haut d'une perche élevée, afin qu'elles reçoivent le froid qui se fait sentir dans les derniers jours de l'année (1). »

Je le répète, cette circonstance d'un accroissement possible de la vigueur des vers à soie par une exposition plus ou moins prolongée de la graine au froid de l'hiver ou à un froid artificiel a une importance capitale. Il serait urgent d'en donner des preuves péremptoires, si tant est qu'elle existe réellement.

La stagnation de l'air est une des circonstances qui affai-

---

(1) Le froid le plus intense ne paraît pas nuire à la graine, du moins à sa facile éclosion. Voici une expérience de M. Mathieu Bonafous, bien connu par ses Ouvrages en sériciculture. Je l'extrais des *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* pour l'année 1838.

« Au mois de novembre 1837, j'introduisis une once de graine de vers à soie (race piémontaise) dans un bocal de verre, garni à l'ouverture d'une toile à jour, et j'exposai cette graine à toutes les variations de température, en fixant le bocal contre la paroi externe d'un édifice situé sur le plateau du Mont Cenis, à 1066 mètres au-dessus du niveau de la mer. Ces œufs, en butte à l'action d'un hiver des plus rigoureux, subirent un froid prolongé de plus de 25 degrés centigrades. Retirés au mois d'avril 1838, leur éclosion fut aussi égale, aussi complète que celle des œufs que j'avais tenus constamment à une température au-dessus de zéro. »

Il est regrettable que les vers nés dans ces conditions n'aient pas été élevés par comparaison avec ceux qui seraient nés de la même graine, hivernée à la manière ordinaire.

blissent le plus les vers à soie, et, par contre, toutes les dispositions qui facilitent un renouvellement continuel de l'air dans les magnaneries ajoutent à la vigueur des vers. La nourriture du ver à soie est extrêmement aqueuse, et ses déjections sont presque sèches : c'est un animal qui n'urine pas, tandis qu'il ingère constamment dans son corps une quantité d'eau considérable. Rien n'est donc plus fatal à sa santé, au jeu régulier de toutes ses fonctions, qu'un air humide et stagnant. C'est pourquoi l'usage des cuisines à larges cheminées convient si bien dans les premiers âges de l'insecte. Quant aux magnaneries proprement dites, je trouve très-savante la disposition de celles des Cévennes, lorsqu'elles réunissent les conditions suivantes : peu de largeur, beaucoup d'élévation, la toiture à claire-voie, des trappes au niveau du plancher, communiquant avec un rez-de-chaussée ou un cellier frais. Enfin chaque magnanerie doit être d'une dimension totale relativement restreinte. J'ai ouï dire, dans le Gard, qu'il y a cinquante ans environ le nom de *T... l'animal* avait été donné à un individu d'Alais, qui avait eu l'audace de porter à 11 onces la quantité de graine élevée dans une même magnanerie. Le surnom est resté dans la famille.

Les Bulletins des séances du Comice agricole du Vigan portent pour épigraphe : *Petite magnanerie, grande filature.*

Aujourd'hui, il n'est pas rare de voir des magnaneries de 30 onces. Ce serait demi-mal, si l'on n'élevait à l'ordinaire dans un local donné le double ou le triple de la quantité des vers que comporte sa surface. Chose étrange, cette faute si grave de l'entassement des vers est commise, par la plupart des éducateurs, principalement depuis l'origine de l'épizootie. C'est que le haut prix des cocons excite outre mesure la convoitise de tous les éleveurs.

L'observation suivante, si elle était confirmée, serait une des meilleures preuves de la nécessité de recherches expérimentales rigoureuses sur les principes de l'art d'élever les vers à soie.

En 1869, je formai le projet d'appuyer sur des expériences directes une opinion que j'avais émise conjecturalement l'année précédente dans ces termes :

« *L'éclosion ne s'effectue-t-elle pas souvent par des vents très-secs, sans qu'on ait le soin de donner à l'air une humidité suffisante?... Que l'on se représente ces malheureux insectes sortant tout humides de leurs coques et exposés tout à coup à l'atmosphère la plus desséchante.* » Cette circonstance, concluais-je, n'affaiblit-elle pas les vers, et cet affaiblissement ne peut-il pas se traduire, de la quatrième mue à la montée, par des embarras de digestion capables d'amener la maladie des morts-flats accidentelle (1)?

Eh bien! les premières expériences faites ont donné tort à ces hypothèses, assurément les mieux fondées en apparence.

On a partagé en trois lots distincts des vers qui venaient d'éclore. Le premier lot a été traité à la manière ordinaire; le second a été placé pendant six heures dans un vase rempli à moitié de chaux vive; le troisième dans de l'air saturé d'humidité. Le premier et le troisième lot ont péri de la flacherie, le second a donné quatre-vingt-huit cocons pour cent vers comptés à l'éclosion. L'expérience a été reproduite dans les mêmes conditions sur des vers d'une autre race, et le lot desséché pendant six heures eut encore un immense avantage sur les deux autres sous le rapport de la flacherie; de telle sorte que présentement, et jusqu'à nouvelles expériences décisives, le séjour des vers, au moment de l'éclosion, dans une atmosphère sèche, paraît être plus utile que nuisible pour les fortifier et leur donner de la résistance contre les maladies accidentelles, notamment contre la flacherie.

Dans le but d'empêcher l'éclosion des germes de vibrions ou pour tenter d'accroître la vigueur des vers, on a essayé l'addition, sur la feuille destinée à leur nourriture, d'un grand nombre de substances. Aucune d'entre elles ne nous a satisfait.

Le nitrate d'argent, le sulfate de cuivre, le chlorure de mercure employés à des doses inoffensives pour les vers, ont retardé les effets de la contagion. Le chlore, ainsi que je l'ai exposé,

---

(1) *Voir* mon Rapport au Ministre de l'Agriculture en date du 5 août 1868; t. II, p. 270 et 271.

p. 256, a été efficace pour retarder l'apparition des vibrions dans une infusion de poussières chargées des germes de ces infusoires et provenant d'une magnanerie infectée (1).

---

(1) M. Gueyraud, éducateur de vers à soie dans les Basses-Alpes, dit avoir obtenu en 1869 de bons résultats, contre la flacherie, d'une dissolution de sulfate de magnésie répandue sur les feuilles avant le repas.

CHAPITRE VII.

RÉGÉNÉRATION D'UNE RACE A L'AIDE D'UNE GRAINE QUELQUE MAUVAISE QU'ELLE SOIT. — ÉDUCATION CELLULAIRE; ÉDUCATION A GRANDE SURFACE.

Bien des éducateurs, depuis l'apparition du fléau, ont eu le regret de voir s'éteindre entre leurs mains des races remarquables pour la beauté de leurs cocons, la force et la finesse de leur soie. Je vais faire connaître un mode d'éducation dont les résultats sont pleins d'enseignements à divers titres, et qui permet de régénérer facilement une race quelconque, à l'aide de la plus mauvaise graine, que celle-ci soit atteinte de flacherie ou de pébrine au plus haut degré. Ce mode consiste dans l'éducation que j'appellerai *cellulaire* et qui nous a déjà servi antérieurement à résoudre les difficultés que soulevait la question de l'existence des taches à la surface de la peau des vers à soie.

Nous savons que les deux maladies régnantes qui se partagent tous les maux de la sériciculture sont essentiellement des maladies héréditaires et contagieuses. Supposez dès lors qu'il existe dans une graine dix, vingt, trente, quarante, cinquante œufs sur cent, exempts de corpuscules ou privés de la prédisposition héréditaire à la flacherie. Lorsque vous élèverez en commun tous les vers issus de cette graine, les malades ne tarderont pas à contagionner ceux qui sont bien portants, et l'éducation tout entière pourra périr comme si tous les œufs avaient été primitivement infectés; si vous récoltez quelques cocons, soyez assuré qu'ils ne contiendront que des chrysalides impropres à donner de bons papillons reproducteurs. Voilà donc votre race perdue, du moins elle le sera pour vous; il ne vous restera plus que la ressource de recourir à un éducateur plus heureux, et s'il n'en existe pas dans la contrée



Lackerbauer phot. *Photogravure Dujardin, Pdé Garnier*

ÉDUCATION DE VERS ISOLÉS

pour regénération des Races les plus atteintes par la Pébrine ou la Flacherie

Imp par Alfred Chardon, 3 rue [illegible] Paris

que vous habitez, vous vous trouverez réduit à ne plus pouvoir continuer l'éducation de la race que vous affectionniez.

Rien de plus facile que d'éviter ce désastre. D'après ce que nous venons de dire, c'est particulièrement au caractère contagieux de la pébrine et de la flacherie qu'il faut le rapporter; il suffira donc d'empêcher la contagion de s'exercer pour conserver parmi nos vers des sujets sains, capables de fournir des reproducteurs également sains. Voici le moyen très-simple d'y parvenir.

A l'époque de l'éclosion, au moment même où les vers viennent de sortir de leurs œufs et où ils n'ont pu encore se nuire les uns aux autres, *levez-les* un à un, à l'aide de très-petits fragments de feuille de mûrier, que vous présenterez séparément à chacun d'eux, en vous servant d'une petite pince pour tenir la feuille et soulever le ver. Placez-les alors dans un casier ou dans des boîtes de carton, de 6 à 7 centimètres de hauteur, et de 8 à 10 de côté, chaque ver ayant sa cellule. Comme ils paraissent avoir un grand besoin de société, il sera indispensable de couvrir chaque case d'un morceau de canevas, afin d'empêcher qu'ils ne se réunissent. Le fond de tout le casier devra être également fait de canevas, pour faciliter l'aération dans les cellules.

La planche ci-jointe représente une de ces éducations arrivée à son terme.

Par ce procédé, on obtient des résultats aussi remarquables qu'imprévus.

Je me bornerai à exposer quelques-unes des nombreuses expériences que j'ai faites d'après ces indications.

Une éducation très-bien réussie, portant sur la race jaune dite *milanaise*, avait été livrée au grainage cellulaire. On avait mis à part, et réuni ensuite, les pontes pures, c'est-à-dire provenant des couples exempts de corpuscules, et les pontes provenant des couples dont le mâle et la femelle offraient des corpuscules dans la proportion de cent à deux cents par champ. De chacun de ces deux lots de graine, on a élevé par éducation cellulaire vingt-cinq vers, dans le même local, avec la même feuille, et en outre cent vers du lot infecté mais réunis à la manière ordinaire. Voici quels ont été les résultats de ces trois éducations.

La première portant sur les vers sains a fourni vingt-quatre cocons provenant de vingt-quatre vers, dont tous avaient la plus belle apparence. L'éclosion a eu lieu le 16 avril. Les vers ont fait leurs cocons dans les cellules le 15, le 16 et le 17 mai. La sortie des papillons a commencé le 10 juin ; pas un seul n'avait des corpuscules. Un ver est mort dans le cours de l'éducation sans offrir ni corpuscules, ni vibrions, ni ferment en chapelets de grains.

Rien de plus beau à voir que ces vers vivant isolément sans être gênés par d'autres, sans être jamais souillés ou soumis à des frottements pouvant altérer leur fraîcheur. Leur peau est mate et comme argentée ; on n'y découvre pas la plus petite tache, même à la loupe.

L'éducation des vingt-cinq vers isolés de la graine infectée s'est comportée de la manière suivante :

L'éclosion a eu lieu le 17 avril.

Un ver mort le 19. Il n'offrait pas de corpuscules.

Première mue le 22.

Deuxième mue le 26.

Le 30. Un ver mort montrant plus de cinq cents corpuscules par champ. Il reste dix-huit bons vers et cinq mauvais.

Troisième mue, le 1er mai. Un ver mort sans corpuscules, mais dans son canal intestinal une foule de vibrions. C'est donc un ver mort-flat.

Le 5 mai. Un ver mort ; foule de corpuscules par champ.

Quatrième mue, le 7 mai. La mue se fait très-irrégulièrement. Les plus beaux vers sont en mue, alors que le 7 au soir et le 8, plusieurs ne sont pas encore endormis.

Le 10 mai. Un ver mort ; plus de cinq cents corpuscules par champ.

Le 13 mai. Un des beaux vers est mort. Il n'a pas de corpuscules, mais dans le canal une foule de vibrions. C'est donc un ver mort-flat.

Le 16 mai. Quatre morts, tous très-corpusculeux à mille et quinze cents corpuscules par champ.

Le 17 mai. Un mort à mille corpuscules par champ. Parmi les vers restant, il en est qui commencent à filer leur soie.

Le 18 mai. Un mort; corpuscules à profusion.

Le 19 mai. Un très-beau ver meurt de flacherie.

Le 26 mai. Quatre vers morts. Tous sont pétris de corpuscules.

On relève sept cocons. A la sortie des papillons, quatre n'offrent pas de corpuscules; les trois autres en contiennent.

Sept cocons sur vingt-cinq vers; c'est une proportion de 28 pour 100.

Voyons maintenant comment se sont comportés les cent vers réunis de la même levée, qui a fourni l'éducation cellulaire précédente.

Éclosion le 17 avril.

Première mue le 22 avril.

Délitage le 24. On compte quatre-vingt-deux vers ayant mué, quatorze n'ayant pas mué; en tout seulement quatre vingt-seize. On ne retrouve dans la litière qu'un seul des quatre vers morts; deux cents corpuscules par champ.

Deuxième mue le 28.

Délitage le 30. On compte soixante-treize vers ayant mué, trois n'ayant pas mué, et treize vers morts dans la litière, dont voici les examens au microscope :

1.	2000 corpuscules	par champ.		8.	1000 corpuscules	par champ.	
2.	1500	»	»	9.	500	»	»
3.	1000	»	»	10.	1000	»	»
4.	1500	»	»	11.	50	»	»
5.	1000	»	»	12.	100	»	»
6.	500	»	»	13.	2000	»	»
7.	1500	»	»				

Les vers sont en outre assez inégaux.

La troisième mue a lieu le 3 mai. On ne retrouve que soixante-quatorze vers, dont soixante-neuf ayant mué et cinq n'ayant pas mué. L'essai va très-mal. Une foule de vers sont petits et évidemment corpusculeux. On sacrifie les cinq vers qui n'ont pas mué. Ils sont chargés de corpuscules.

Délitage le 19. Les vers sont très-inégaux. On relève quatorze morts.

1.	2000 corpuscules par champ.		8.	500 corpuscules par champ.	
2.	1500 »	»	9.	800 »	»
3.	2000 »	»	10.	1000 »	»
4.	1200 »	»	11.	500 »	»
5.	600 »	»	12.	500 »	»
6.	500 »	»	13.	800 »	»
7.	500 »	»	14.	500 »	»

Le 21. On relève de nouveaux quatorze morts.

1.	2000 corpuscules par champ.		8.	800 corpuscules par champ.	
2.	1000 »	»	9.	300 »	»
3.	800 »	»	10.	500 »	»
4.	100 »	»	11.	1000 »	»
5.	600 »	»	12.	500 »	»
6.	500 »	»	13.	200 »	»
7.	2000 »	»	14.	10 »	»

La montée n'est finie que le 25 ; elle ne donne que trois cocons seulement, dont deux très-faibles fournis par deux vers à trois mues. Tout le restant des vers est pourri de corpuscules. Les trois chrysalides des trois cocons sont très-corpusculeuses.

Je reviendrai tout à l'heure sur toutes ces observations. Voyons auparavant comment se comportent en éducation cellulaire les graines atteintes de flacherie héréditaire.

Prévoyant en 1868 que des contradictions se produiraient, touchant les principes de l'hérédité de la flacherie et de son indépendance avec la pébrine, malgré les preuves sur lesquelles je les avais établis, j'eus le soin de me procurer diverses graines parfaitement exemptes de la maladie des corpuscules, mais très-prédisposées à la maladie des morts-flats. Une entre autres provenait d'une éducation de M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais. Cette graine, faite cellulairement, afin d'éloigner toute trace de pébrine, mais issue de papillons dont un grand nombre renfermaient le ferment en chapelets de grains,

fut soumise en 1869 aux épreuves les plus variées. Outre les très-petites éducations de cent vers seulement, que nous fîmes simultanément à Pont-Gisquet et au Collége d'Alais, la Commission des soies de Lyon en éleva deux grammes que je lui avais adressés comme spécimen d'une graine propre à démontrer la flacherie par hérédité. J'en envoyai deux autres grammes au même titre, à M. Cornalia; ce dernier échantillon fut confié par l'éminent directeur du Musée de Milan, à son ami le Dr Levi, dont j'ai déjà antérieurement rappelé la réputation d'habileté dans l'élève des vers à soie. Dans toutes les éducations de cette graine, les vers, après avoir accompli avec une parfaite régularité leurs premières mues, ont péri sans donner un seul cocon, soit à Alais, soit à Lyon, soit à Villanova, en Illyrie. Pourtant, M. Levi et M. Paul Eymard, secrétaire de la Commission des soies de Lyon, ont fait l'un et l'autre l'aveu qu'ils avaient mis un soin extrême à bien élever ces vers, désireux qu'ils auraient été sans doute de constater que la sériciculture n'avait pas à enregistrer, une fois de plus, le caractère héréditaire d'une maladie des vers à soie (1). Il importe de noter en outre que les vers morts n'offraient pas de corpuscules, mais tous des vibrions en abondance. Eh bien! chose vraiment digne de remarque, vingt-cinq vers de cette même graine ayant été isolés dès leur naissance et soumis à l'éducation cellulaire dans un casier dont toutes les cellules se touchaient, ont fourni huit cocons très-beaux et très-sains, soit 32 pour 100.

Quoi de plus instructif que les faits exposés dans ce Chapitre? Que d'enseignements pour l'hygiène de notre précieux insecte et de tous les êtres vivants en général, dans ces simples observations!.. Presque tous les principes relatifs aux deux maladies régnantes, à leur nature, à leur mode de propagation, s'y trouvent condensés, en quelque sorte, pour un lecteur attentif.

---

(1) Voici les termes dont M. Levi s'est servi dans une lettre à M. Cornalia: M. Pasteur vous avait remis un échantillon d'une graine marquée C. C. afin de vous donner la preuve de la prédisposition héréditaire à la flacherie. « En dépit de tous les soins et de tous les spécifiques en usage pour sauver les vers de cet échantillon, tous ont péri de cette maladie. » (*Bullettino dell' Associazione agraria* Friulana, novembre 1869.)

Le caractère contagieux de la pébrine et de la flacherie s'y manifeste dans les conditions les plus remarquables. Voilà deux graines : une corpusculeuse, l'autre très-affaiblie, conduisant fatalement à des échecs, alors même qu'on les élève en très-petites éducations et avec des soins particuliers, et, néanmoins, nous avons pu en retirer des proportions de 28 et de 32 cocons pour 100 vers. Bien plus, sur ces deux nombres de cocons, il y a eu dans le premier cas, seize, et dans le second trente-deux reproducteurs sains; et tout cela a été la conséquence du seul fait de l'isolement des vers. Il a suffi de ne pas ajouter à la mortalité que devait entraîner l'hérédité, celle qui résulte du caractère contagieux de nos deux maladies.

Pour réaliser ces heureuses conséquences, est-il donc nécessaire de procéder rigoureusement, comme nous l'avons fait, c'est-à-dire de séparer chaque ver de tous les autres?

Oui, il faut aller jusque-là si vous voulez régénérer une race, si vous voulez tirer des reproducteurs sains d'une graine détestable, parce qu'il importe de soustraire la nourriture et l'air que respirent les rares sujets sains, ou ceux qui peuvent se guérir, aux souillures du contact, des déjections et des gaz exhalés par la foule des sujets malades, morts ou mourants. Mais, en définitive, on peut avoir rarement à résoudre ce problème de la régénération d'une race à l'aide d'une très-mauvaise graine; aussi n'est-ce pas là que se trouve le grand intérêt des faits que nous venons de constater. Ce qu'il faut y voir principalement, ce sont, d'une part, les funestes effets de la contagion des deux maladies régnantes et l'influence considérable de l'isolement, pour en arrêter les ravages. Si vous savez comprendre l'économie et la portée de ces résultats, vous vous efforcerez de vous rapprocher le plus possible des conditions théoriques de l'éducation cellulaire; vous y parviendrez aisément en donnant à vos vers une grande surface, *particulièrement dans les premiers âges;* car, vu la lenteur des effets de la contagion, celle-ci est relativement bien moins dangereuse, comme je l'ai déjà fait observer, quand elle se produit vers la fin de la vie de la larve que dans les premiers temps de son existence. Espacez donc vos vers le plus

possible dès leur naissance ; faites-les éclore en étendant beaucoup la graine, au lieu de l'accumuler sous une grande épaisseur. Tous les jours, augmentez la surface occupée par votre éducation. Sans doute, en agissant ainsi, vous dépenserez un peu plus de nourriture, mais vous donnerez de la vigueur à vos vers, et vous supprimerez, en grande partie, la mortalité due à la contagion. En un mot, vous assurerez le succès de votre récolte, et s'il s'agit d'une éducation pour graine, vous contribuerez considérablement à la rendre efficace au double point de vue du rendement et de la reproduction. Enfin, n'oubliez pas que, dans notre éducation cellulaire, les vers morts se trouvent naturellement isolés de tous les autres. Pour réaliser autant que possible cette condition, faites en sorte qu'une personne intelligente soit toujours occupée à enlever les vers morts ou mourants, et en général tous ceux qui paraissent ne pas être en état de pouvoir faire leurs cocons.

En suivant ces pratiques, en n'élevant que de bonnes graines, faites d'après les procédés qui sont exposés dans cet Ouvrage, et en vous conformant, d'ailleurs, aux préceptes ordinaires de l'élève du ver à soie, vous pourrez compter sur des réussites inconnues aux époques de la plus grande prospérité de l'industrie séricicole.

Afin de donner aux conseils qui précèdent une sanction pratique, je ne saurais mieux faire que de les appuyer sur les usages suivis par les éducateurs japonais.

On trouvera, parmi les Documents du second volume (*voir* p. 316 et suivantes), des nombres précis et authentiques sur la surface occupée par les vers dans les éducations du Japon. Les vers d'un carton japonais, c'est-à-dire d'une once de graine de 25 grammes environ, n'occupent pas moins de 5 mètres carrés, au moment du premier sommeil. Voyons quelle est, chez nous, la surface réservée à une once de graine, à cette époque de la première mue. La planche de la page 8 représente, en grandeur naturelle, des vers pris au réveil de la première mue, dans une éducation ordinaire, c'est-à-dire que les vers y ont à peu près l'espace qu'on leur donne habituellement en France à cet âge. Or, cette

planche comprend un total de cent treize vers, et il est facile de s'assurer qu'ils occupent 28 centimètres carrés, soit, pour trente ou quarante mille vers, 7500 à 10000 centimètres carrés. C'est 1 mètre carré seulement pour quarante mille vers, ou cinq fois moins environ qu'au Japon. Pour les autres mues, nous sommes aussi parcimonieux, dans la surface occupée par nos éducations. Est-ce à dire qu'il faille changer tout le système de l'élève des vers à soie en Europe? En aucune façon, car la place ne manque nulle part pour les premières mues.

M. de Lachadenède, président du Comice agricole d'Alais, a fait en 1868 et en 1869 des éducations pour graine à grandes surfaces qui ont eu les plus belles réussites (1), sans être le moins du monde atteintes par la flacherie.

Le lecteur me saura gré d'insister, par de nouvelles citations, sur l'importance qu'on attribue au Japon aux éducations à grande surface.

M. Hermet de Cachon, interprète de la Légation de France au Japon, a traduit, en 1865, un Traité japonais sur l'art d'élever les vers à soie, dans lequel on lit les passages suivants (2) :

« Faites en sorte que les vers ne soient pas trop pressés. » (Il s'agit des vers à l'éclosion.) « Les vers provenant d'un carton devront occuper un espace d'un mètre carré. Vous n'emploierez jamais assez de récipients (paniers ou claies où sont placés les jeunes vers). Faites que les vers ne soient pas en contact »....

« N'oubliez pas d'éclaircir chaque jour les vers et d'empêcher qu'ils ne s'agglomèrent; faites-le au moyen de petits bâtons avant de leur donner la feuille »....

---

(1) Parmi ces éducations dont j'ai le compte rendu très-détaillé sous les yeux, il en est qui ont un intérêt particulier, parce qu'elles ont été faites dans le but d'étudier l'influence de diverses sortes de feuilles sur la marche des vers. Contrairement à des idées généralement admises, et qui paraissent d'ailleurs appuyées sur des faits assez positifs, M. de Lachadenède n'a trouvé aucune différence appréciable entre la feuille taillée, la feuille non greffée et la feuille résultant du mélange de ces diverses sortes.

(2) La traduction de M. Hermet de Cachon a été mise en italien par M. Dell'Oro, négociant, établi au Japon. Cette version italienne a été de nouveau traduite en français par M. Pécoul, professeur au collége de Saint-Marcellin (Isère).

.... « En résumé, nous dirons qu'à partir du second jour de l'éclosion, il faut écarter deux ou trois fois par jour les petits vers, au moyen de petits bâtons et empêcher avec soin qu'ils ne s'entassent. »

On lit encore dans le Traité japonais, traduit par M. Léon de Rosny :

« Il faut à l'éclosion clair-semer les vers à soie provenant d'un carton sur une superficie d'environ trois syak carrés d'étendue, et leur donner de la pâture en les clair-semant de plus en plus. »

La surface dont il s'agit correspond à un carré de 909 millimètres de côté.

Et ailleurs :

... « Ensuite, c'est-à-dire dans les jours qui suivent l'éclosion, il faut espacer de plus en plus les vers à soie à l'aide de bâtonnets minces et pointus, et chaque jour avant de leur donner du mûrier, les séparer avec ces mêmes bâtonnets dans les endroits où ils sont trop compactes; ensuite il faut leur verser de la nourriture, en évitant de faire des tas de feuilles. »

.... « A partir de la première mue, il faut maintenir les vers clair-semés »....

« Tous les vers qui ont été maintenus compactes ne sont pas bons. »

Puissent être entendus et compris de tous nos éducateurs ces sages préceptes des auteurs bacologues d'un peuple industrieux qui, depuis 1865, a fourni à l'Europe d'immenses quantités de graines de vers à soie d'une vigueur remarquable, quoique d'un produit médiocre, préceptes auxquels les expériences exposées dans ce Chapitre donnent une autorité irrésistible !

APPENDICE.

CHAPITRE PREMIER.

DE L'ANCIENNETÉ DE LA PÉBRINE.

Je ne crois pas qu'on puisse mettre en doute l'ancienneté de la pébrine et des ravages qu'elle a dû exercer dans les éducations depuis les temps les plus reculés.

Tous les Auteurs qui ont écrit sur les vers à soie, avant l'époque actuelle, parlent de vers malades qui présentent des taches noires, des meurtrissures. Dandolo (Milan, 1818) décrit une maladie du cinquième âge, nommée vulgairement *maladie du signe* (*segno*), et, après une interprétation de fantaisie sur la cause du mal, il ajoute : « On a des preuves claires de cette désorganisation par les taches ou pétéchies noires, rouges ou d'autres couleurs, qu'on aperçoit sur le corps de l'insecte... (1). » Il importe peu que cet Auteur confonde la maladie du signe ou des taches avec la muscardine. Ce qui est significatif, c'est le fait de l'existence de vers

(1) La maladie régnante a été précisément désignée par quelques Auteurs italiens, sous le nom de pétéchie (*petechia*).

Voici le programme d'un prix proposé en 1857, par l'Institut impérial et royal des Sciences, Lettres et Arts du Royaume lombard-vénitien : « Afin de décerner le » prix extraordinaire de 12000 francs, dû à la munificence impériale, un concours » est ouvert pour rechercher les causes, l'origine, les caractères, le siége des » maladies connues sous les noms d'*atrophie*, de *pétéchie* (*petechia*), etc., dont les

évidemment atteints de maladie et portant sur leur corps des taches noires.

L'abbé de Sauvage parle également de vers malades présentant le symptôme des taches :

« On connait, dit-il, les vers atteints de la muscardine, d'abord à des points noirs répandus sur différents endroits de la peau; quelquefois aussi les symptômes commencent par des taches livides ou noirâtres au sommet de la tête, à la naissance des jambes, autour des stigmates. »

La muscardine ne commence point du tout par des taches noires sur différentes parties du corps, comme le dit l'abbé de Sauvage. Ainsi que Dandolo, il a confondu la muscardine avec la pébrine.

Olivier de Serres, lui-même, avait déjà remarqué l'existence de vers malades et tachés (1) :

« Le mal est bien plus difficile à guérir, de ceux qui ont été repus de mauvaise feuille, comme de la jaune, maculée ou trop nouvelle, car souventes fois de cette-ci leur avient flux de ventre qui les crève, et de celle-là la peste toute certaine. De cette maladie-ci, les magniaux viennent tout jaunes et tachetés de meurtrissures; de quoi vous apercevant tant soit peu, ne faillez de les remuer diligemment en chambres et tables séparées pour essayer de les sauver par bons traitements, ou du moins pour éviter la contagion au reste du troupeau. Mais tenez pour désespérée la guérison de ceux qu'avec les marques dites verrez baignés au ventre par certaine humeur leur découlant en telle partie du corps, qu'enlèverez d'entre les autres pour viande aux poules. »

» vers ont été atteints pendant ces dernières années, et indiquer surtout un remède
» préservatif ou curatif, d'une efficacité prouvée et d'une application générale....
» Le jugement sera prononcé, et s'il y a lieu le prix sera décerné, dans la séance
» solennelle du 3 mai 1860.

» Milan, le 12 mars 1857. »

Le mot de *pébrine*, proposé par M. de Quatrefages en 1858, a remplacé généralement celui de pétéchie.

(1) *La cueillette de la soie* d'Olivier de Serres, seigneur du Pradel, 1599. (Nouvelle réimpression, avec Notes de Mathieu Bonafous, Paris, 1843.)

Il est bien évident qu'Olivier de Serres, surtout dans les dernières lignes de ce passage, avait pour objet la maladie des *gras*, mais il n'est pas moins certain, d'autre part, que les vers commençant à devenir gras et qu'il espère pouvoir guérir, pas plus que ceux atteints de cette affection à un degré plus avancé, ne sont *tachetés de meurtrissures*. Olivier de Serres a donc confondu les vers pébrinés avec ceux qui deviennent gras, erreur pouvant s'expliquer par cette circonstance que les vers tachés ont fréquemment, au dernier âge, une teinte rouillée. Je ne m'arrête pas à la cause qu'Olivier de Serres attribue à la maladie dont il parle. On sait ce que valent les appréciations de cette nature quand elles s'offrent à titre d'idée préconçue en dehors de toute démonstration expérimentale. Je me borne à répéter que ce qui doit nous intéresser dans les citations précédentes, ce sont les assertions positives de nos anciens Auteurs, relatives à la présence des taches noires très-prononcées sur la peau de vers évidemment malades.

J'ai démontré l'identité de la maladie des taches avec la maladie des corpuscules. En recherchant dans des vers, des chrysalides ou des papillons conservés depuis longtemps, soit la présence des taches, soit celle des corpuscules, on aurait pu s'assurer très-facilement que la maladie actuelle a toujours existé. Aussi est-il regrettable que les départements du midi de la France n'aient pas eu autrefois l'idée de former une sorte de musée séricicole, une collection dans laquelle on aurait réuni chaque année des spécimens de graines, de vers, conservés dans l'esprit-de-vin, de cocons des diverses races élevées et des papillons correspondants. L'examen de ces échantillons, remontant aux années des époques de prospérité, aurait été précieux pour la connaissance de la maladie actuelle. Par les observations suivantes, j'ai essayé de suppléer à la lacune que je signale.

M. Robinet, qui a consacré longtemps ses efforts aux progrès de la sériciculture, avait fait don au Conservatoire des Arts et Métiers d'une collection de cocons, dont quelques rares échantillons avaient une date antérieure à la maladie. Grâce à l'obligeance du général Morin, directeur de cet établissement, et de

M. Tresca, j'ai pu observer quelques-unes des chrysalides de ces cocons.

Premier bocal, portant l'étiquette : *Cocons blancs de la race Sina de la Cataudière ;* 1838.

Dix chrysalides ont été examinées : aucune n'a présenté de corpuscules.

Deuxième bocal, portant l'étiquette : *Sina ordinaire, Brésil ;* 1844.

Six chrysalides : aucune n'a présenté de corpuscules.

Troisième bocal, portant l'étiquette : *Espagnolets ;* Brésil, 1843.

Cinq chrysalides : pas de corpuscules.

Examen de onze chrysalides de la race André Jean, provenant d'un don fait, en 1852, par cet industriel, à la Société centrale d'Agriculture et transmis au Conservatoire des Arts et Métiers. On sait qu'en 1852 les produits des graines André Jean étaient exempts de maladies ; elles donnaient de bonnes récoltes, et les succès se sont maintenus encore pendant plusieurs années : aucune de ces chrysalides n'a offert de corpuscules.

Ces cocons, d'origines diverses et d'époques antérieures à la maladie, étaient donc privés de corpuscules. Mais nous allons reconnaître que ce n'était pas le cas général. M. Tresca m'a remis des cocons conservés dans le cabinet de M. Alcan, au Conservatoire des Arts et Métiers, et portant l'étiquette : *Tolosa*, 1838. Sur huit chrysalides qui ont été examinées, six se sont montrées sans corpuscules, une en renfermait très-peu, la huitième en était chargée.

J'ai trouvé, d'autre part, toujours au Conservatoire des Arts et Métiers, un grand nombre de cocons avec cette étiquette : *Exposition universelle de* 1855. *Médaille d'argent de première classe. Race de cocons dite Aïn-Hamadé. Offert par l'établissement séricicole de Aïn-Hamadé à la Société centrale d'Agriculture de France.* La *maladie* n'existait pas, ai-je ouï dire, à Aïn-Hamadé, en 1855. Cependant, sur trente-six chrysalides, j'en ai rencontré quinze qui ont offert des corpuscules, en proportions variables, généralement faibles.

M. Blanchard a eu l'obligeance de me remettre quelques pa-

pillons donnés, en 1841, au Muséum d'Histoire naturelle de Paris, par M. Robinet. Tous m'ont présenté des corpuscules en abondance.

Comme preuve de l'ancienneté de la maladie des corpuscules et qu'elle a été, pour ainsi dire, de tout temps inhérente aux éducations de vers à soie, on peut invoquer les résultats de l'examen que tout le monde a pu faire, en 1865, des excellentes graines fournies par le Japon. Voilà une contrée séricicole pour le moins aussi prospère que l'étaient la France, l'Italie, l'Espagne, avant l'époque du fléau actuel, et pourtant il est facile de s'assurer de l'existence de la pébrine au Japon. Bien plus, la comparaison des graines venues de ce lointain pays, en 1865 et les années suivantes, démontre que cette maladie y fait des progrès constants, et on peut prévoir le moment où les graines du Japon nous arriveront corpusculeuses et improductives (1).

Le tableau suivant est relatif à vingt-cinq des cartons dits du Taïcoun, dont le Japon avait fait hommage à l'Empereur, en 1866.

---

(1) Ces faits sont tirés de ma lettre à M. Marès, datée d'Alais le 1er mars 1867, et reproduite par extraits, t. II, p. 198.

OEUFS de mauvaise apparence (*).		OEUFS de belle apparence.		COULEUR des cocons.
NOMBRE d'œufs examinés.	NOMBRE de ceux qui ont offert des corpuscules.	NOMBRE d'œufs examinés.	NOMBRE de ceux qui ont offert des corpuscules.	
3	1	33	0	Blancs.
3	1	18	0	*Id.*
3	0	33	1	*Id.*
13	0	33	0	*Id.*
8	0	33	1	*Id.*
3	3	18	3	*Id.*
3	1	18	2	*Id.*
8	0	33	0	*Id.*
3	3	18	3	*Id.*
3	0	33	0	*Id.*
8	1	33	0	*Id.*
3	2	33	6	*Id.*
3	1	33	0	Verts.
3	0	33	0	*Id.*
8	1	33	0	*Id.*
4	0	33	0	*Id.*
3	1	33	1	*Id.*
3	1	33	3	*Id.*
8	0	33	0	*Id.*
3	2	33	2	*Id.*
3	1	33	1	*Id.*
8	0	33	0	*Id.*
3	1	33	3	*Id.*
8	1	33	0	*Id.*
3	0	33	1	*Id.*

(*) Les œufs dits de *mauvaise apparence* étaient les œufs rouge-brun, déprimés, etc.

Nous voyons que, sur vingt-cinq cartons importés du Japon en 1865, à l'origine même de l'emploi en Europe des graines de ce pays, quinze ont offert des corpuscules dans les œufs de mauvaise apparence, quoiqu'on n'eût examiné que trois œufs le plus souvent; dix en ont offert dans les œufs de belle apparence, pour un examen qui portait sur trente-trois œufs; sept n'ont pas

offert du tout de corpuscules, et treize n'en ont pas offert dans les œufs de belle apparence.

Les graines qui nous arrivent du Japon présentent donc des corpuscules ou n'en présentent pas du tout, à la manière des graines françaises, italiennes, d'Orient, etc., etc.; en un mot, à la manière de toutes les graines de vers à soie, quelle que soit leur provenance. Elles sont même atteintes dans une forte proportion, si l'on ne considère que les œufs rouge-brun déprimés, et les œufs évidemment défectueux, en général stériles.

Quant aux œufs de bonne apparence, le nombre de ceux qui sont corpusculeux, dans les cartons japonais, est assez faible, comparativement aux graines indigènes.

En résumé, la maladie caractérisée par la présence des corpuscules existait en France et ailleurs bien longtemps avant l'époque dite *de la maladie régnante,* et le Japon en souffre actuellement, bien que le Japon soit dans une situation au moins aussi prospère que l'était autrefois la France.

CHAPITRE II.

POURQUOI LE FLÉAU A SUIVI A TRAVERS L'EUROPE ET L'ASIE LES OPÉRATIONS DU COMMERCE DES GRAINES.

Les faits et les observations qui précèdent ne peuvent laisser aucun doute sur l'ancienneté de la maladie actuelle. Il est même présumable que ce n'est pas la première fois qu'elle sévit épidémiquement. L'histoire nous apprend que la sériciculture a éprouvé, à diverses reprises, des revers semblables à celui qui frappe aujourd'hui cette industrie. Dans son Ouvrage sur l'*Art d'élever les vers à soie*, Boissier de Sauvage s'exprime ainsi : « Vers la fin du XVIIe siècle, après plusieurs années de mauvais succès, on désespérait de pouvoir arrêter les maladies des vers à soie ; on arrachait partout les mûriers comme des arbres inutiles, et il nous en resterait à peine quelques-uns de ce temps-là sans la prévoyance de M. de Baville, qui, en 1692, défendit sous les peines les plus sévères une dépopulation qui aurait été si préjudiciable au bien public. Il fit venir de nouvelles graines de l'étranger, qui furent distribuées dans les principaux endroits de *la Généralité,* et l'on éprouva quelque amendement aux maladies dont on se plaignait. »

En 1750, un fléau de même nature apparut avec une nouvelle vigueur. Les graines indigènes ne réussissant plus, le Parlement d'Aix engagea les éducateurs à se pourvoir en Espagne ou en Piémont, et la sériciculture française fut encore sauvée d'un désastre imminent.

Trente ans après, l'insuccès des éducations de vers à soie fut complet. L'once de graine se vendit un louis, et il fallut encore recourir aux graines d'Espagne pour renouveler nos races épuisées par la maladie.

Tout nous porte à croire, en conséquence, que les désastres actuels ne sont qu'une nouvelle épreuve semblable aux précédentes, et probablement due aux mêmes causes. Toutefois, elle en diffère par sa persistance et son extension graduelle à toutes les contrées séricicoles, circonstances qu'il faut attribuer, sans doute, au développement du commerce des graines, motivé lui-même par la prospérité de l'industrie séricicole dans le siècle actuel.

En partant de cette donnée incontestable, ainsi que je viens de le prouver au Chapitre précédent, que la pébrine est une maladie inhérente aux éducations, qu'elle y a toujours exercé des ravages ignorés quoique réels, il est assez facile de se rendre compte de sa propagation à travers l'Europe et l'Asie à la suite des grainages industriels qu'on a dù aller y pratiquer pour suffire aux demandes des contrées atteintes par le fléau.

Afin de mieux fixer les idées sur le point qui nous occupe, considérons une localité séricicole très-prospère. Ce sera, par exemple, Andrinople, dans la Roumélie, en 1856. Comme autrefois en France, les éducateurs y font eux-mêmes, chaque année, la graine dont ils ont besoin. Ils s'enquièrent des meilleures éducations de leur voisinage, dont ils achètent quelques kilogrammes de cocons pour graine. S'ils ont eu une chambrée très-satisfaisante, ce sont eux qui deviennent les pourvoyeurs de bons cocons pour leurs amis et connaissances. Ils n'élèvent qu'une seule sorte de graine. Voilà bien les conditions normales de la sériciculture, et telle était la situation de tous nos départements séricicoles avant l'apparition du fléau actuel. Il n'y avait que les grandes magnaneries de vingt, trente onces et plus, qui ne faisaient pas leur graine. Elle était achetée à des fermiers n'ayant que de petites chambrées, placées de préférence dans les localités montagneuses où l'air est plus vif et le sol moins humide que dans la plaine. Dans ces conditions la production de la graine ne donne pas lieu à une branche de commerce proprement dite. Le prix de vente de la graine en France, aux époques de prospérité, ne dépassait pas 3 francs l'once de 25 grammes.

Cela étant, voici venir dans l'heureuse et prospère localité de

la Roumélie que nous avons prise pour exemple, des personnes envoyées de France ou d'Italie par les éducateurs des contrées où les bonnes semences font défaut. Les agents dont nous parlons commencent par choisir aux environs d'Andrinople un emplacement plus ou moins vaste, puis ils achètent les cocons qui leur sont apportés à des prix naturellement bien plus élevés que ceux qui avaient cours jusque-là dans le pays. Les chambrées productrices de ces cocons ont-elles bien ou mal réussi? Le temps a manqué pour s'en assurer. Le paysan, alléché par le gain, affirme que les cocons qu'il vient offrir proviennent de la plus belle éducation qui se puisse voir. Malgré tout, dans cette première année, nos graineurs confectionnent des semences qui sont en général de très-bonne qualité et qui se comporteront à merveille chez leurs commanditaires. Aussitôt ces derniers, et tous les éducateurs de France, vantent à l'envi la graine d'Andrinople, et c'est à qui pourra se procurer des semences de Roumélie. Nos graineurs, suivis de nombreux imitateurs, s'empressent de retourner l'année suivante dans cette heureuse contrée. Ils y avaient confectionné 1000 onces de graines : on les oblige par des demandes sans nombre à en rapporter 10 000 et plus. Ils étaient partis la première année à titre d'agents de Comices agricoles ou de souscripteurs qui payaient leurs dépenses et avaient exigé que la graine importée serait vendue à un prix relativement modique, fixé à l'avance. Cette fois, sûrs de la vente de toute la provision de semences qu'ils pourront confectionner, ils se garderont d'aliéner leur liberté. Ils partent à leurs risques et périls. Ce ne sont plus des commissionnaires, mais des négociants qui vont chercher à l'étranger une marchandise dont ils trouveront à leur retour le meilleur placement, sans que personne soit capable d'en contrôler la qualité.

Des changements d'une autre nature se sont accomplis dans notre pays aux grainages prospères. On sait à l'avance que les graineurs de France et d'Italie reviendront. Ils l'ont dit. Ils ont même fait des marchés anticipés, pressentant que leur nouveau commerce pouvait les conduire à la fortune. Sous cette influence une profonde transformation se prépare aux environs d'Andri-

nople. Chaque éducateur veut accroître l'importance de sa récolte. Dans telle chambrée où l'on n'élevait auparavant qu'une once de graine, on en fera une et demie et deux. Les soins que réclame l'éducation se trouveront diminués, les causes de contagion accrues; aussi la pébrine, jusque-là à l'état latent, va prendre un peu plus de développement. La proportion des papillons corpusculeux deviendra plus grande. Quant à nos graineurs, moins encore que l'année précédente, ils pourront s'enquérir de la qualité des cocons et de la marche des éducations qui les ont fournis. Tout ce qui est apporté est livré au grainage. Toutefois, les nouvelles graines donneront encore en France et en Italie de nombreuses réussites, et les demandes de graines d'Andrinople augmenteront derechef pour la campagne suivante. Nos graineurs repartiront donc une troisième fois, et toujours avec de nouveaux imitateurs. De leur côté, les éducateurs de notre lointaine localité, prétendue saine, accroissent de plus en plus l'importance de leurs éducations; sous cette influence, la pébrine grandit toujours, et finalement, à la quatrième ou cinquième campagne de ces grainages industriels, sans contrôle, la Roumélie se trouve en proie à la maladie des corpuscules au plus haut degré. Toutes les chrysalides, tous les papillons sont chargés du parasite destructeur. Dès lors les graines rapportées d'Andrinople ne donnent plus en 1860 et 1861 que des insuccès. Qu'importe! nos graineurs porteront ailleurs et plus loin leurs opérations, où les mêmes causes amèneront les mêmes effets; et c'est ainsi, selon moi, que le commerce des graines a introduit partout non la maladie, mais son exagération et son intensité. Elle existait, latente, ignorée, faisant périr 10, 20, 30 pour 100 des vers mis en éducation : cela passait inaperçu, parce qu'avec de telles pertes les éducations étaient encore très-rémunératrices. D'ailleurs, il n'y avait pas de motif sérieux pour que cette prospérité relative fût compromise (1).

---

(1) « Une perte de 25 pour 100 n'empêche pas qu'une éducation soit belle au » point de vue industriel, et qu'elle ne procure des bénéfices suffisamment rému- » nérateurs des pertes et des dépenses des éleveurs. Il en était ainsi avant que le » terrible fléau qui désole nos magnaneries se fût abattu sur l'Europe; on suppor-

Sous l'influence des grainages industriels, de la production exagérée des cocons, de l'absence de soins hygiéniques suffisants, conséquence de l'accumulation des vers, la maladie des corpuscules prend bientôt des proportions si étendues qu'elle conduit à des pertes de 60, 80 et 100 pour 100. Alors les plaintes surgissent de toutes parts, et on assure que le fléau vient d'envahir de nouvelles contrées séricicoles. Ce qui est vrai, c'est que les grainages industriels, pratiqués comme nous venons de le dire, développeront toujours fatalement la maladie régnante, même dans le pays le plus prospère et le plus sain.

L'exposé des faits auxquels j'attribue la propagation du fléau à travers l'Europe et l'Asie est-il infidèle, est-il exagéré? En aucune manière. Dans ce qui précède, je me suis borné à faire le récit de circonstances qui ont eu lieu réellement. Le lecteur pourra s'en convaincre en lisant dans les documents de la *quatrième Partie* du second volume une suite d'extraits des procès-verbaux du Comice agricole du Vigan, rendant compte des pratiques des *graineurs* que le Comice avait envoyés en Orient pour y confectionner des semences saines.

C'est ainsi qu'on aura malheureusement et probablement d'ici à peu d'années un nouvel exemple de l'infection progressive d'un grand pays séricicole sous l'influence d'un commerce de graines exagéré. Le Japon, seule contrée qui soit présentement une source de bonnes semences, résiste encore à la mauvaise influence des vastes grainages industriels qu'on y effectue : son exploitation sous ce rapport et sur une grande échelle ne date encore que des années 1867 et 1868. En outre, nos négociants ne peuvent pénétrer dans l'intérieur de l'île, où il est possible que les indigènes aient le bon esprit de continuer leurs anciennes pratiques d'éducation et de grainage (1). Cette situation

» tait, sans se plaindre, des déchets de 25 à 30 pour 100; on élevait l'année sui-
» vante des œufs provenant de ces éducations, que l'on considérait comme *moyennes*
» quant à la réussite; tantôt le mal augmentait, tantôt il diminuait; on ne s'in-
» quiétait guère des causes de ces alternatives en mieux ou en pis; l'industrie de
» la soie marchait, on était content. » (Maréchal VAILLANT, t. II, p. 100.)

(1) *Voir* p. 195 l'opinion du Dr Gaddi sur les graines du Japon.

ne saurait durer toujours, et, pour les personnes qui ont suivi, comme je l'ai fait depuis 1865, le développement de la maladie des corpuscules dans les cartons du Japon, il doit être certain que ce pays finira, tôt ou tard, par nous envoyer de très-mauvaises graines, et perdra lui-même sa prospérité. Le rendement moyen des cartons japonais d'importation directe, pour les éducations de 1868, n'atteindra pas 15 kilogrammes par carton, c'est-à-dire par once de graine de 25 grammes environ. L'affaiblissement des graines japonaises a été très-remarqué durant la campagne de 1869. On peut se convaincre par le tableau suivant, relatif à l'examen microscopique de vingt cartons élevés en 1869, que cet affaiblissement correspond probablement à une extension de la pébrine au Japon; mais il y a lieu de croire également à une prédisposition croissante à la flacherie.

Graines de vingt cartons japonais achetés sur le marché d'Alais, sans choix, ni pour les cartons, ni pour les œufs, au prix de $0^{fr},25$ pièce, et examinés fin d'avril 1869 :

NOMBRE d'œufs examinés un à un.	NOMBRE des corpusculeux.	NOMBRE d'œufs examinés un à un.	NOMBRE des corpusculeux.	OBSERVATIONS.
20	1	20	5	Ces cartons étaient revêtus des timbres les plus authentiques, et étaient certainement d'importation directe.
Id.	5	*Id.*	2	
Id.	4	*Id.*	3	
Id.	6	*Id.*	3	
Id.	1	*Id.*	4	
Id.	0	*Id.*	5	
Id.	0	*Id.*	2	
Id.	4	*Id.*	2	
Id.	0	*Id.*	1	
Id.	0	*Id.*	0	

Tous les cartons japonais d'importation directe élevés en 1869 étaient loin d'être aussi corpusculeux. Voici le résultat de l'examen de vingt-sept cartons japonais de bon choix mis en éducations précoces à Saint-Hippolyte (Gard) en 1869.

EXAMEN de 60 vers à l'éclosion.	NOMBRE des corpusculeux sur 60.	EXAMEN de 60 vers à l'éclosion.	NOMBRE des corpusculeux sur 60.
1er carton.	2	15e carton.	N'a pas éclos.
2e »	3	16e »	0
3e »	1	17e »	0
4e »	3	18e »	0
5e »	1	19e »	0
6e »	5	20e »	0
7e »	1	21e »	0
8e »	5	22e »	0
9e »	1	23e »	0
10e »	2	24e »	0
11e »	1	25e »	0
12e »	1	26e »	0
13e »	5	27e »	0
14e »	0		

Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux que dans le nombre immense de cartons importés en France, en 1869, il a dû s'en rencontrer une multitude aussi corpusculeux que ceux du premier de ces tableaux.

Le commerce des graines avec le Japon a été exagéré en 1868, à tel point qu'on n'a pas importé de ce pays en France et en Italie moins de deux millions quatre cent mille cartons; c'est-à-dire que les arrivages ont de beaucoup dépassé la consommation possible, si l'on tient compte des graines reproduites, soit avec des éducations de graines japonaises, soit avec des éducations de graines indigènes (1). Aussi, après avoir exigé le prix de 20 à 30 francs par carton, les détenteurs de cette marchandise, ont dû vendre, à la veille de la campagne de 1869, sur tous les marchés du Gard et des pays séricicoles, des milliers de cartons à 10, 15, 25 et 50 centimes. D'ailleurs ces cartons, en général d'assez belle apparence, étaient revêtus de timbres authentiques. Cette circonstance amènera sans doute une grande diminution dans l'importation des semences japonaises pour 1870.

(1) *Voir* t. II, p. 308, 309, 310 et 324.

CHAPITRE III.

LA RÉCOLTE DES COCONS A TOUJOURS ÉTÉ FORT DÉPENDANTE DES CONDITIONS CLIMATÉRIQUES.

On se plaît aujourd'hui à affirmer la régularité et l'abondance de la récolte de la soie avant l'apparition de la maladie actuelle, c'est-à-dire avant 1849. La nature humaine est ainsi faite qu'elle est injuste envers le sort dans la prospérité comme dans l'infortune. Heureux, nous souffrons des moindres peines; malheureux, nous aimons à exagérer nos misères en exaltant le bonheur perdu. Écoutez les plaintes des sériciculteurs. A les entendre, de toutes les récoltes, celle de la soie était la plus sûre. Leurs échecs d'à présent sont le fait de la maladie régnante. Ils n'accusent jamais les circonstances atmosphériques ou les fautes qu'ils ont pu commettre. Cet optimisme rétrospectif est fort exagéré. Comme toutes les récoltes agricoles, celle de la soie avait ses bons et ses mauvais jours. On peut assurer même qu'elle était moins favorisée que toutes les autres, car elle avait à compter, non-seulement avec les intempéries des saisons, les gelées tardives, les pluies prolongées, les chaleurs excessives ou les froids inaccoutumés, mais encore avec le défaut de soins ou l'inintelligence des éleveurs. A l'appui de cette opinion, je vais reproduire quelques comptes rendus séricicoles, extraits d'une publication dont l'impartialité ne saurait être contestée, car elle date d'une époque où il n'était pas encore question de la maladie des vers à soie : je veux parler des *Annales de la Société séricicole*, Société fondée en 1837 pour la propagation et l'amélioration de l'industrie de la soie en France.

« Les nouvelles que nous pouvons vous donner sur les récoltes de cocons de 1841 ne sont pas aussi satisfaisantes que celles des années

précédentes; l'industrie de la soie est, comme toutes les industries agricoles, soumise à des chances que ne peut conjurer la sagesse de l'homme.....; les éducations de vers à soie ont généralement manqué en Provence, il y a eu de grands désastres..... Dans les Basses-Alpes les vicissitudes de l'atmosphère ont été extraordinaires. La pluie, le froid et la chaleur se sont succédé d'une manière incroyable..... Nos vers sont restés faibles, petits et paresseux pendant toute l'éducation; à la montée ils ont été affligés par toutes les maladies connues, et ceux qui sont sortis victorieux de ces épreuves sans cesse renaissantes ont manqué de force à la fin de leur tâche et n'ont filé que d'une manière imparfaite...... » (*Annales de la Société séricicole*, t. V, année 1841.)

« Une circonstance fâcheuse a exercé son influence sur les éducations de cette année. Je veux parler de la gelée du mois d'avril, qui a été si funeste, non-seulement aux mûriers et à la vigne, mais à la plupart des arbres fruitiers..... Presque partout dans le Midi on a perdu la moitié et même les deux tiers des feuilles..... Les gelées ont été suivies de pluies continuelles, de grêle et de brouillard..... Dans le département de l'Isère beaucoup de propriétaires ont renoncé à faire des éducations. Le département de la Drôme a été particulièrement maltraité. Les vers n'ayant été nourris qu'avec de mauvaises feuilles ont traîné une existence languissante et n'ont donné que des cocons très-légers et en très-petite quantité. La perte que ce département a éprouvée est au moins des deux tiers d'une récolte ordinaire, c'est-à-dire d'environ dix à douze millions..... » (*Annales de la Société séricicole*, t. VII, année 1843.)

« Vous savez que la récolte de cette année a été aussi bonne que celle de l'année dernière avait été peu satisfaisante. Dans presque tout le Midi une température douce, progressivement chaude et plus égale que de coutume a favorisé le développement de la feuille de mûrier, et presque partout aussi les éducations de vers à soie ont donné les meilleurs résultats. » (*Annales de la Société séricicole*, t. VIII, année 1844.)

« ..... L'état de la température de 1845, si contraire à l'élève

des vers et si fâcheux pour la plupart de nos produits agricoles, a fait ressortir avec plus d'éclat encore la supériorité des magnaneries bien ventilées et des bonnes méthodes d'éducation. Les départements de l'Ardèche, de la Drôme ont été les plus maltraités par l'influence de la saison. Ils ont eu à peine une moitié de récolte. Le Var et les Bouches-du-Rhône estiment la leur aux trois quarts. Dans le Gard la récolte peut être classée dans les moyennes, et elle aurait été bonne si les éducateurs effrayés par le froid qui se manifesta au commencement de l'éducation et arrêta la végétation des mûriers n'avaient pas jeté beaucoup de vers..... » (*Annales de la Société séricicole*, t. IX, année 1845.)

« La récolte séricicole de cette année a été en général médiocre, on doit l'attribuer en grande partie à l'élévation extrême de la température. Il est à remarquer que les grandes chaleurs sont presque aussi nuisibles à l'éducation des vers et au rendement des cocons que les pluies et l'humidité. Dans tout le Midi les cocons se sont payés très-chers et ont très-peu fourni à la bassine..... » (*Annales de la Société séricicole*, t. X, année 1846.)

Ainsi, sur cinq années consécutives, de 1841 à 1846, une seule, celle de 1844, a été très-satisfaisante.

CHAPITRE IV.

DU RENDEMENT MOYEN DES ÉDUCATIONS DE VERS A SOIE AVANT L'ÉPOQUE DE LA MALADIE. — POSSIBILITÉ DE L'ACCROITRE.

Le rendement industriel des chambrées de vers à soie a toujours été fort au-dessous de ce qu'il aurait pu être théoriquement. Chacune des phases de la vie du ver a ses causes de mortalité, les unes inséparables de l'éducation en grand telle qu'on est tenu de la pratiquer, les autres au contraire plus ou moins à la merci du savoir de l'éleveur. Qu'au moment de l'éclosion, sur un total de trente-cinq à quarante mille œufs qui composent une once de 25 grammes de graine, il naisse dans les premiers jours et à diverses reprises quelques douzaines de vers, le mieux est de les abandonner errants sur les toiles ou sur les cartons. L'affaiblissement dû à l'inanition trop prolongée fera bientôt succomber ces premiers vers, mais cette perte est préférable aux embarras de leur égalisation avec ceux des éclosions abondantes qui doivent former le gros de l'éducation. A la fin de la *sortie* une autre perte du même ordre se renouvelle. Aux diverses mues, à l'époque des délitages, on est contraint de sacrifier les retardaires; enfin dans une grande famille de vers à soie il y a nécessairement des avortons, des vers blessés, écrasés, etc., etc. Ce sont là autant de circonstances qui diminuent la récolte. Les soins et l'intelligence des éleveurs peuvent bien en atténuer les effets, mais non les supprimer entièrement. Dans une certaine mesure elles sont inévitables. Toutefois il ne faut pas en exagérer l'importance; aussi n'est-ce pas à leur sujet que je désire appeler l'attention.

Il y a une mortalité, bien autrement désastreuse, qui depuis

les temps les plus reculés de l'élève des vers à soie a frappé indistinctement la grande majorité des éducations. Cette mortalité, quoique considérable, est presque ignorée du plus grand nombre des magnaniers, ou du moins elle est restée en dehors de leurs préoccupations; c'est que les éducations dans leur rendement habituel étaient rémunératrices; peu de cultures même passaient pour plus lucratives que celle du mûrier; de là une insouciance naturelle pour le progrès, qui s'explique d'autant mieux que la production de la soie est entre les mains de fermiers ou de petits propriétaires en général peu éclairés.

Trouvant profit à pratiquer l'élève des vers à soie d'après les méthodes séculaires en usage dans la contrée qu'ils habitent, ils n'ont jamais attaché beaucoup d'intérêt aux améliorations dont elle est susceptible.

Qu'on interroge, dans nos départements séricicoles, les hommes les plus compétents; que l'on consulte les statistiques ou les Auteurs qui ont écrit sur les vers à soie, voici les chiffres auxquels on arrive.

Dans les chambrées *les mieux réussies*, dès que l'éducation portait sur quelques onces de graine, on retirait au maximum 20 à 25 kilogrammes de cocons par once de 25 grammes. Le succès d'une chambrée était remarqué quand on obtenait 1 kilogramme de cocons par gramme de graine pour une éducation de 10 onces (1).

Dans ses *Recherches sur les maladies des vers à soie*, publiées en 1808, Nysten blâmant le peu de soins que prennent de leurs éducations les agriculteurs du Piémont, *qui ne retiraient souvent que* 30 *livres de cocons par once de graine, et jamais au delà de* 35 *à* 40 (2), Nysten, dis-je, s'exprime ainsi :

---

(1) Dans les MEILLEURES RÉUSSITES, dit M. Guérin-Méneville, on n'obtient ordinairement que 20 à 25 kilogrammes de cocons pour 25 grammes de graine. (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. XXVII, p. 416, année 1848.)

(2) M. Darbousse, maire de Cruviès (Gard), m'a assuré de la façon la plus positive et la plus réitérée que, dans sa commune, avant l'époque de la maladie, quand on avait 25 à 30 livres petit poids par once de 25 grammes en grande chambrée de 10 à 20 onces, la chambrée était une chambrée réussie. Cela ne fait que 12 à 15 kilogrammes au plus par once. M. Darbousse m'a exprimé ce résultat sous cette

« On doublerait les récoltes, si, à l'avantage des petites éducations, on réunissait celui des soins qu'exigent continuellement les vers à soie, car dans ceux des grands établissements du département de la Drôme où les vers à soie sont bien gouvernés, on retire généralement 60 livres de cocons par once de graine, et les propriétaires de ce département entendent si bien leurs intérêts, qu'ils multiplient tous les ans leurs plantations de mûriers. »

C'est bien le chiffre des bonnes réussites dont je parlais tout à l'heure : 60 livres de 400 grammes, c'est 24 kilogrammes de cocons par once de 25 grammes (1); qu'on le remarque bien, il s'agit ici des réussites dans les établissements les mieux gouvernés. La moyenne du rendement d'un grand nombre de chambrées, prises au hasard, était très-sensiblement moindre. En d'autres termes, si l'on eût divisé le poids total des cocons recueillis, par exemple dans une centaine de chambrées, prises tout venant, par le nombre de grammes de graines mises en éducation, le quotient obtenu, ou la moyenne dont je parle, n'aurait pas atteint, à beaucoup près, 20 kilogrammes. On citait dans les contrées séricicoles, comme exceptionnelles, les éducations d'une once qui avaient rendu 40 kilogrammes de cocons.

Voici des renseignements statistiques qui font connaître approximativement cette moyenne du rendement des chambrées avant la maladie pour la France entière.

Dans le Rapport présenté à l'Académie des Sciences (séance du 16 février 1857), par M. Dumas, au sujet d'un Mémoire de M. André Jean, il est dit que la moyenne de la production

---

autre forme : Quand une once faisait 4 tables (une table est une surface de 4 mètres carrés, 2 mètres sur 2 mètres), c'était beaucoup. Pour les chambrées d'une once, on avait 5 tables au plus.

J'ai écrit ces nombres sous la dictée de M. Darbousse.

On voit que, du moins dans cette localité du Gard, le rendement moyen, avant l'époque de la maladie, était le même que celui dont parle Nysten pour le Piémont.

(1) Dans les départements séricicoles on se servait de la petite livre de 400 grammes, comprenant 16 onces de 25 grammes. Les rapports des nombres que je cite restent les mêmes, si l'on entend que Nysten parle de la livre de 489^{gr},51 et de l'once de 30^{gr},59.

totale en cocons pour toute la France, pour huit des années les plus productives du siècle, de 1846 à 1853, a été de 24254050 kilogrammes de cocons. D'autre part, M. Dumas évalue à 33000 kilogrammes, soit à 33000 × 40 ou 1320000 le nombre d'onces mises à l'incubation; en divisant le premier nombre par le second, on trouve 18kg,4 pour le rendement moyen des chambrées par once de 25 grammes dans les huit années les plus productives de ce siècle. Je ferai remarquer en outre que le nombre de 33000 kilogrammes de graines dont la France aurait besoin, d'après M. Dumas, est établi dans son Rapport sur une donnée qui rend peut-être ce nombre plutôt trop faible que trop élevé.

Le rendement moyen de 18kg,4 serait donc un maximum.

Persuadé que l'adoption des procédés de grainage que j'indique dans cet Ouvrage accroîtra, dans une proportion considérable, le poids total de cocons qu'on pourrait retirer d'une once de graine (1), je dois faire connaître exactement les rendements théoriques possibles comparés à ceux de la pratique industrielle. J'ai réuni, dans le tableau suivant, les nombres d'œufs contenus dans 1 gramme de graine de diverses races de vers à soie et les nombres de cocons nécessaires pour former le poids de 1 kilogramme. De ces données, on déduit facilement les nombres d'œufs par once de 25 grammes, et les nombres de cocons que l'on pourrait récolter si chaque œuf donnait un ver, chaque ver, à son tour, un cocon, par suite le poids limite de la production possible. La dernière colonne du tableau fait connaître ces rendements maximum. Ils sont considérables et bien éloignés des résultats de la pratique au plus beau temps de la sériciculture.

---

(1) J'estime que cet accroissement peut aller aux trois demi et au double.

DÉSIGNATION DE LA GRAINE.	NOMBRE d'œufs par gramme.	NOMBRE d'œufs par once.	NOMBRE DE COCONS par kilogramme.	NOMBRE DE KILOGRAMMES par once si chaque œuf avait pu donner un cocon.
Race japonaise. Éducation à la turque sans feu	2030	50750	919 Éducation à Alais.	55,2
Id. *Id.*	1968	49200	872 *Id.*	56,4
Id. Éducation ordinaire.	2048	51925	883 *Id.*	56,6
Id. Éducation à la turque,	1942	48550	849 *Id.*	57,2
Id. *Id.*	1923	48075	840 *Id.*	57,2
Id. Éducation ordinaire..	2118	52950	921 *Id.*	57,5
Id. *Id.*	1976	49400	804 *Id.*	La graine était la même pour les trois éducations. 61,4
Id. Education à la turque.	1972	49300	891 *Id.*	62,8
Id. Éducation ordinaire..	1972	49300	785 *Id.*	55,3
N° 3. Race jaune des Basses-Alpes, dite *race Raybaud-Lange* ...	1388	34700		
N° 8. *Id.*	1342	33550	M. Chaptal (ville de Nîmes)..... 586 Servas (Gard)................. 574 Mme Malinowska (ville d'Alais)... 530	N° 8 Chaptal.................. 57,2 Servas.................. 58,4 Mme Malinowska......... 63,3
N° 10. *Id.*	1383	34575	Mme de Roquefeuille............ 700 *Id.* Éducation à Rivière (Gard).............. 720	N° 10 Mme de Roquefeuille......... 49,4 *Id.* 48,0
N° 27. *Id.*	1361	34025	Prairie d'Alais 566	N° 27 Prairie.................. 60,1
N° 31. *Id.*	1408	35200	M. de Lascours, à Lascours (Gard) 600 Mme de Boisson, à Boisson (Gard). 642 / 629 / 505	N° 31 M. de Lascours.............. 58,6 Mme de Boisson. .... 54,8 / 55,9 / 69,7
N° 41. *Id.*	1429	35725	M. Chaptal (ville de Nîmes)...... 636 Despeyroux (ville d'Alais), feuille taillée........... 585 *Id.* feuille non taillée. 559 Mme Malinowska (ville d'Alais)... 591	N° 41 Chaptal .... 56,2 Despeyroux, feuille taillée ... 61,0 *Id.* feuille non taillée. 63,9 Mme Malinowska............. 60,4
N° 80. *Id.*	1342	33550	Ardèche......................... 594	N° 80 Ardèche..................... 56,5
N° 28. *Id.*	1413	35325	Mlle Pagès (Alais) 567	N° 28 Mlle Pagès.................. 62,3
N° 14. *Id.*	1362	34050		
N° 2. Race jaune milan. de Perpignan.	1530	38250	Jean (Pont-Gisquet, près d'Alais). 571	Jean 67,0
Id.	1434	35850		

Les éducations de ce tableau ont été faites en 1867 pour les races japonaises, en 1869 pour les races indigènes (1).

Supposons une mortalité de 50 pour 100 dans les éducations des graines du tableau précédent. Les nombres de la cinquième colonne seront réduits de moitié : ainsi diminués, ils oscilleront encore entre 25 et 34 kilogrammes, de telle sorte qu'une perte supérieure à 50 pour 100 peut correspondre à des récoltes dépassant beaucoup le rendement moyen des époques de prospérité. Les chambrées les plus régulières et les mieux conduites offrent donc à l'ordinaire une mortalité considérable, et, s'il était pos-

---

(1) Les nombres de ce tableau donnent lieu à diverses remarques intéressantes : 1° Une même graine avec un même mode d'éducation ordinaire chez divers éducateurs d'un même département, fournit des cocons, dont les nombres par kilogramme varient sensiblement. Ainsi, tandis que la graine Raybaud-Lange, n° 8, a fourni chez M. Chaptal, dans une éducation faite à Nîmes, 586 cocons au kilogramme, l'éducation de Mme Malinowska, à Alais, en a donné 530; ces nombres conduisent à des rendements théoriques de 57 et 63 kilogrammes, à l'once de 25 grammes. — Résultat du même ordre pour ces deux éducateurs relativement au n° 41 (même race).

Dans la même commune, chez M. de Boisson, à Rivière, le n° 31 (même race) a donné à un fermier 642 cocons au kilogramme, et à un autre 505, d'où résultent des rendements théoriques correspondant à $54^{kg},8$ et $69^{kg},7$.

2° Chez M. Despeyroux, deux éducations d'une même graine, l'une avec feuilles taillées, l'autre avec feuilles non taillées, dans le même local, ont conduit également à des nombres différents de cocons au kilogramme. Ces faits prouvent que la qualité et l'état de la nourriture, et les pratiques de l'éducation peuvent influer notablement sur les rendements en soie.

Nous voyons même chez M. de Roquefeuille une graine de la même race jaune, dont nous parlons, conduire à un rendement théorique de 48 et 49 kilogrammes seulement, beaucoup moindre que celui des graines japonaises de 1867.

Enfin, il résulte des nombres de notre tableau, qu'en 1869 le rendement théorique des graines, race jaune de pays, n'a pas été plus élevé que celui des graines japonaises vertes en 1867. Cela tient à ce que, en 1869, de la quatrième mue à la montée, la saison a été extrêmement pluvieuse et que, par suite, les vers ont eu beaucoup moins à manger. La feuille étant souvent mouillée, on a été obligé de supprimer des repas, etc., ce qui n'avait pas eu lieu en 1867. Dans les années communes, les rendements théoriques de la race Raybaud-Lange varient de 60 à 80 kilogrammes.

L'influence de la nourriture plus ou moins abondante sur la grosseur des vers et, par suite, des cocons, est telle qu'en 1869, chez deux éducateurs différents, dont l'un donnait beaucoup à manger au dernier âge, et l'autre peu, les vers d'une même graine à la montée pesaient, chez le premier, 7 grammes à 7 grammes et demi et chez l'autre 5 grammes à 5 grammes et demi.

sible d'éviter les pertes énormes dont nous parlons ou même de les restreindre, la récolte de la soie pourrait être notablement accrue.

Je suis persuadé que ce but sera atteint quand on suivra fidèlement les indications et les procédés pratiques exposés dans cet Ouvrage. La mortalité de 50 et 60 pour 100 et davantage, dont nous venons de parler, n'a rien de nécessaire. Les pertes inévitables des éducations sont toutes celles qu'amènent les maladies héréditaires, les œufs non fécondés, les vers avortons qu'on rencontre toujours, en plus ou moins grand nombre, dans les diverses pontes composant un lot de graines.

Il est facile de se convaincre que, de cet ensemble de causes d'amoindrissement des récoltes, la plus grave est celle qui procède des maladies héréditaires et contagieuses, notamment de la pébrine et de la flacherie. Car, si l'on élève isolément des pontes exemptes du caractère héréditaire de ces deux maladies, le nombre des cocons, pour 100 vers comptés à l'éclosion, peut atteindre 90, 95 et plus, tandis que, dans les mêmes conditions, les pontes issues de parents placés sous l'influence de ces deux affections donnent un nombre de cocons beaucoup moindre et souvent même tout à fait nul.

En résumé, si les éducations offraient à l'ordinaire au temps de la prospérité une mortalité habituelle de plus de 50 pour 100, il ne faut en rien accuser la nature des choses et considérer des pertes aussi étendues comme nécessaires et obligées.

Le jour où, dans la confection de la graine, on s'attachera à éloigner la pébrine et la flacherie, et que les éducateurs comprendront mieux les soins intelligents que réclame l'élève des vers à soie, le rendement moyen des chambrées sera plus que doublé.

Aussi j'ai le ferme espoir que le fléau dont la sériciculture souffre depuis vingt ans deviendra pour elle l'occasion d'une propérité qu'elle n'a pas connue, même dans ses plus beaux jours.

On a une preuve directe de ce que j'avance dans le succès extraordinaire des graines faites d'après mes indications, lorsqu'au-

cune circonstance accidentelle ne vient contrarier le succès de leurs éducations.

Dans les années 1868 et 1869, plus de 400 chambrées de $\frac{1}{2}$, 1 et 2 onces, élevées dans les montagnes des Hautes et Basses-Alpes, sous la direction habile de M. Raybaud-Lange, ont donné un rendement moyen de 45 à 50 kilogrammes par once de 25 grammes (1).

(1) *Voir* sur ce point les Documents authentiques de la *deuxième Partie* du t. II.

CHAPITRE V.

DE QUELQUES DIFFÉRENCES ENTRE LA MUSCARDINE, LA PÉBRINE ET LA FLACHERIE.

Il résulte des faits exposés dans cet Ouvrage, que les vers à soie, comme tous les autres animaux domestiques, sont sujets à des maladies héréditaires et à des maladies accidentelles.

La pébrine et la flacherie ont l'une et l'autre ce double caractère.

La muscardine, au contraire, n'est jamais héréditaire.

La pébrine est héréditaire lorsque le parasite passe du corps de la mère dans ses œufs, de ceux-ci dans l'embryon, et de ce dernier dans le ver. Elle est accidentelle, quand elle se produit sur des vers sains par contagion au contact de vers malades ou de poussières fraîches de magnaneries infectées.

La flacherie est héréditaire non par un effet de parasitisme, mais par cause d'affaiblissement communiqué à la graine par des papillons nés de vers qui, eux, étaient atteints de flacherie. Ce n'est pas, à proprement parler, la flacherie elle-même qui est héréditaire, mais l'affaiblissement dont il s'agit et à la suite duquel la flacherie peut survenir nécessairement, par exemple dans tous les cas où l'éducation génératrice de la graine a éprouvé une mortalité sensible par cette maladie.

La flacherie est accidentelle toutes les fois que, dans le cours de l'éducation, la feuille vient à fermenter dans le canal intestinal des vers, par le fait d'un développement de vibrions ou du ferment en chapelets de grains.

Dans la pébrine et dans la flacherie, le parasitisme joue donc un rôle considérable. Il n'en existe pas moins, sous ce rapport, entre ces maladies, une grande différence. Dans la pébrine, c'est

la présence des corpuscules qui fait tout le mal, encore faut-il qu'ils soient abondants.

Dans la flacherie, c'est l'affaiblissement de la race qui permet le développement de ferments organisés dans le canal intestinal des vers, d'où résulte la fermentation de la feuille ingérée. Si elle est accidentelle, c'est le parasite vibrion ou le ferment en petits grains qui amènent l'impossibilité des fonctions digestives et la mort, de sorte que, dans ce cas, on pourrait dire que le mauvais état du ver est, au contraire, consécutif à la fermentation.

Le parasite de la muscardine se comporte tout autrement que ceux de la pébrine ou de la flacherie. Ici, pas d'hérédité possible, parce que la chrysalide, atteinte de muscardine, périt toujours avant d'avoir pu se transformer en papillon. Le germe du *botrytis bassiana* ne peut donc jamais s'introduire dans les œufs. En d'autres termes, la muscardine est toujours une maladie accidentelle, quoique essentiellement parasitaire comme la pébrine.

Arrivé au terme de cette exposition, qu'une maladie très-soudaine a rendue très-pénible, il me reste un devoir bien doux à remplir, celui de témoigner ma reconnaissance aux personnes qui, par leur bienveillant concours, ont facilité mes études.

Au premier rang je dois placer mes chers élèves et amis, MM. Gernez, Duclaux, Maillot et Raulin, qui, ensemble, ou séparément, ont partagé avec moi, depuis 1866, la tâche ardue que j'avais acceptée, en 1865, avec tant d'hésitation. Sans leur collaboration active et intelligente, il m'eût été impossible de mener à bonne fin une entreprise qui, depuis quinze années, avait dérouté tant d'efforts. Je me souviendrai toujours que c'est par les échanges de notre mutuelle et sincère affection que nous avons souvent réussi à charmer notre solitude de Pont-Gisquet. Nos devoirs professionnels auraient pu nous laisser des regrets : M. Duruy, alors Ministre de l'Instruction publique, se chargea

d'y pourvoir avec une bonté dont nous lui gardons le meilleur souvenir.

L'intelligente administration de MM. les Ministres Béhic, de Forcade la Roquette et Gressier, représentée par le digne et regretté M. Monny de Mornay, et par MM. Porlier et de Sainte-Marie, ne nous a jamais fait défaut.

Nous avons rencontré un accueil bienveillant auprès de MM. de Lachadenède et Despeyroux, de MM. de Rodez et Jeanjean, de MM. Vilallongue et Siau, dont les noms se retrouvent souvent dans cet Ouvrage. Plus d'une fois j'ai admiré l'empressement avec lequel ces honorables membres des Comices agricoles de Ganges, d'Alais, du Vigan et des Pyrénées-Orientales se dévouent au bien de tous en oubliant le plus ordinairement leurs propres intérêts. Les promoteurs de la création de cette multitude de Comices agricoles que possède aujourd'hui la France étaient sagement inspirés. Elle est considérable l'influence de ces modestes Sociétés, où tant de zèle pour le bien se donne carrière sans autre mobile que celui de la satisfaction d'être utile et de mériter la considération publique.

On ne se livre pas, pendant cinq années, loin de sa famille et de ses relations, à des études dont les conséquences intéressent des spéculations aussi importantes et délicates que celles du commerce des graines de vers à soie, sans que la vie soit traversée par des heures de découragement et par des critiques injustes et passionnées. Bien souvent j'ai eu la pensée de recourir au jugement de l'Académie des Sciences pour décider de la vérité! Mais comment oser provoquer la formation d'une Commission qui aurait dû se transporter dans le midi de la France et consacrer près de deux mois à des observations de tous les instants? Heureusement, le hasard, ou plutôt la fortune qui seconde d'ordinaire le vrai dévouement à un intérêt public, m'ont fait rencontrer dans un Ministre de l'Empereur, membre de cette Académie, un esprit adonné avec goût aux questions agricoles, aimant à les étudier avec la rigueur scientifique, et épris de la culture des vers à soie : si attrayante culture, qu'une légende de l'extrême Orient place son berceau dans un palais du

Céleste-Empire. En 1867, le Maréchal Vaillant me demanda de lui donner tous les moyens de vérifier par lui-même, et expérimentalement, les résultats que j'avais annoncés. Les Communications qu'il fit à l'Académie, en 1868 et en 1869, n'ont pas peu contribué, sans doute, à désabuser l'opinion et à réduire à l'impuissance les contradictions intéressées. M. Dumas, qui avait constamment suivi et encouragé mes efforts, s'associa avec conviction au jugement du Maréchal. Je prie mes deux illustres confrères de recevoir ici l'hommage public de ma gratitude.

FIN DU TOME PREMIER.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME PREMIER.

Pages.

INTRODUCTION.

CHAPITRE PREMIER.

NOTIONS SUR LA MALADIE RÉGNANTE, CONSIDÉRÉE D'UNE MANIÈRE GÉNÉRALE.

CHAPITRE II.

CARACTÈRES PHYSIQUES DE LA MALADIE.

CHAPITRE III.

DES RECHERCHES ENTREPRISES AVANT L'ANNÉE 1865 POUR COMBATTRE LA MALADIE.

LA PÉBRINE.

CHAPITRE PREMIER.

ÉTUDE DE LA MALADIE DANS LES CHRYSALIDES ET LES PAPILLONS. — LA MALADIE DE LA TACHE, OU PÉBRINE, ET CELLE DES CORPUSCULES SONT UNE SEULE ET MÊME MALADIE EXTRÊMEMENT RÉPANDUE.

CHAPITRE II.

CARACTÈRE ÉMINEMMENT CONTAGIEUX DE LA PÉBRINE.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

LES CORPUSCULES VIEUX ET SECS SONT DES ORGANISMES CADUCS INCAPABLES DE SE REPRODUIRE.

CHAPITRE V.

DES MOYENS DE COMBATTRE LA PÉBRINE ET D'EN PRÉVENIR LE RETOUR.

Pages

LA FLACHERIE.

CHAPITRE PREMIER.

LA MALADIE DES VERS A SOIE SE COMPOSE DE DEUX MALADIES DISTINCTES.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

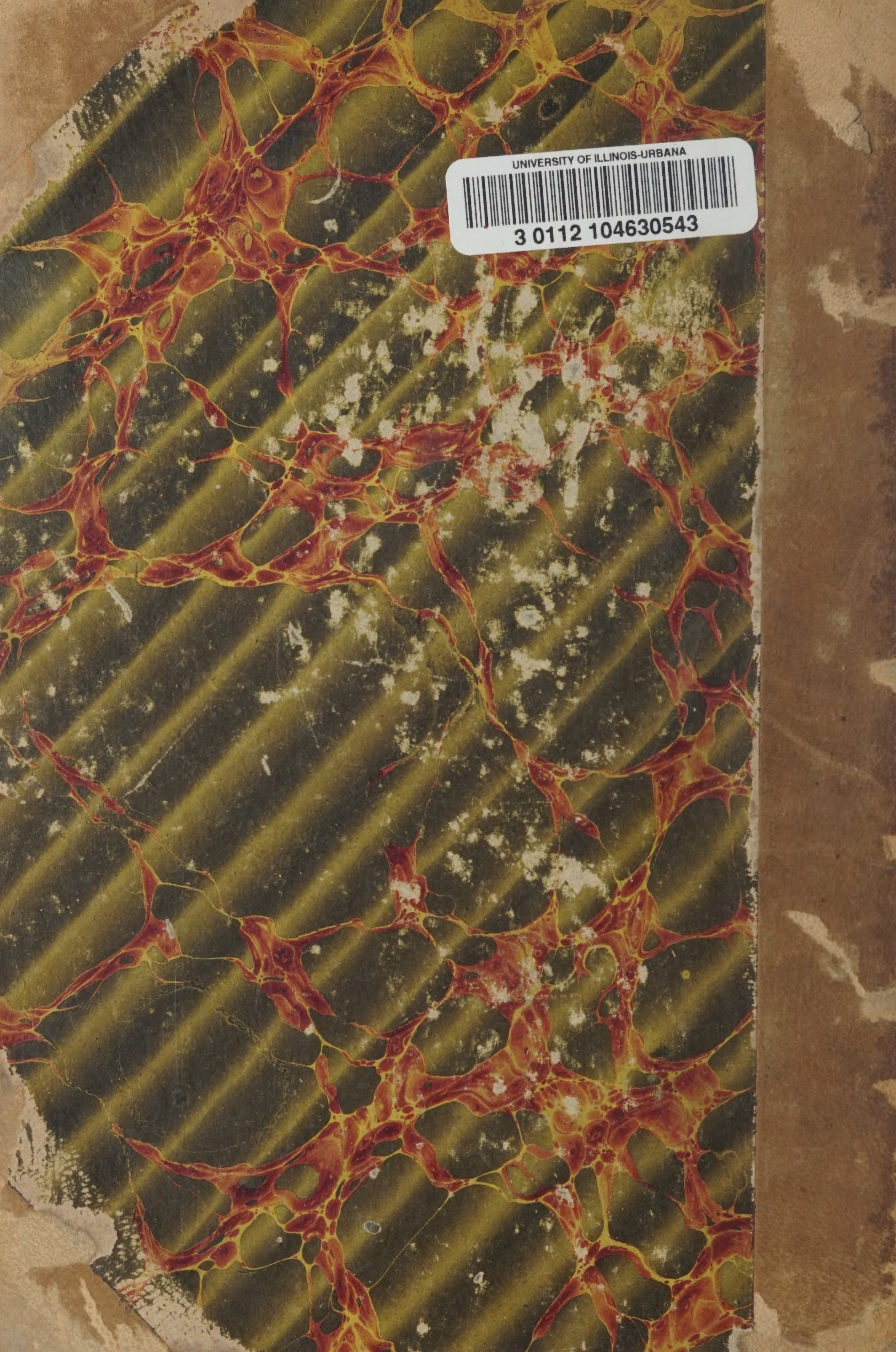
CHAPITRE VI.

CHAPITRE VII.

APPENDICE.

CHAPITRE PREMIER.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.


UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 104630543